

TUGAS AKHIR

**ANALISIS DAN PEMETAAN DAERAH RAWAN BANJIR DI KOTA
MAKASSAR BERBASIS SPATIAL**



Oleh :

**ANDI IKMAL MAHARDY
D 111 07 639**

**JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2014**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

KAMPUS TAMALANREA TELP. (0411) 587 636 FAX. (0411) 580 505 MAKASSAR 90245
E-mail : sipil.unhas@yahoo.co.id

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar.

Judul : " ***Analisis dan Pemetaan Daerah Rawan Banjir di Kota Makassar Berbasis Spasial.***"

Disusun Oleh :

Nama : A. Ikmal Mahardy

D111 07 639

Telah diperiksa dan disetujui
Oleh Dosen Pembimbing

Makassar, 10 November 2014

Pembimbing I


Pembimbing II


Dr. Ir. Hj. Sumarni Hamid Aly, MT.
Nip. 19581228 1986012001


Ir. Syafruddin Rauf, MT.
Nip. 19580424 198702 1001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil,




Dr. Ir. Muhammad Arsyad Thaha, MT
Nip. 19601231 198609 1 001

ANALISIS DAN PEMETAAN DAERAH RAWAN BANJIR DI KOTA MAKASSAR BERBASIS SPASIAL

Mahasiswa :

Andi Ikmal Mahardy (D 111 07 639)

Mahasiswa S1 Teknik Sipil Universitas Hasanuddin

Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10

Pembimbing I :

Dr. Ir. Hj. Sumarni Hamid Aly. MT

Dosen Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10

Pembimbing II :

Ir. Syafruddin Rauf . MT

Dosen Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10

ABSTRAK : Kota Makassar merupakan ibu kota provinsi Sulawesi selatan yang juga tidak terlepas dari masalah banjir. sebanyak 24 kelurahan di enam kecamatan dengan total luas wilayah terdampak banjir mencapai 22,45 km² atau sekitar 14,3 persen (%) dari total luas wilayah kota makassar sebesar 176,77 km² (*BPS Makassar 2014*) Pemetaan daerah rawan banjir di Kota Makassar dengan menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG) berbasis spasial dilakukan untuk mengklasifikasi zona banjir yang berada di kota Makassar berdasarkan Draft revisi Rencana Rancangan Tata Ruang Wilayah (RTRW) kota Makassar 2010-2030. Selain itu, untuk mengidentifikasi jumlah ruas jalan yang terdampak banjir dilakukan dengan menggunakan hasil pemetaan wilayah rawan banjir berbasis spasial sehingga, dapat di ketahui persebaran luasan zona rawan banjir berada pada enam kawasan terpadu berdasarkan draft Revisi RTRW kota Makassar 2010-2030 dan jumlah ruas jalan yang terdampak banjir di kota Makassar sebanyak 77 ruas jalan.

Kata kunci : Daerah rawan banjir.

ABSTRACT : Makassar City is the provincial capital of South Sulawesi is also not free from the problem of flooding. There are 24 villages in six districts with a total area of 22.45 km² affected by flooding reach or about 14.3 % of the total area is 176.77 km² of Makassar city (BPS Makassar, 2014) Mapping of flood prone areas in Makassar by using Geographic Information System (GIS) based spatial due to classify the flood zone in the Makassar City is based on the revised draft of the Draft spatial Plan (spatial) Makassar 2010-2030. In addition, to identify the number of flood-affected roads is done by using the results of mapping flood-prone area-based spatial. so, can know the extent of the spread of flood-prone zones is at six integrated area based on the draft revision of Spatial Makassar 2010-2030 and the number of roads that affected by flooding in the city of Makassar as many as 77 roads.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran ALLAH SWT, karena berkat dan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Saya menyadari sepenuhnya bahwa selesainya tugas akhir ini adalah berkat bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati dan teriring doa kami ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- Kedua orang tua saya tercinta, Drs.H. Dudy Mappeangin M.Si dan Hj. A. Faridha Muchalis
- Bapak Dr. Ing.Ir. Wahyu Haryadi Piarah, MS.ME, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar.
- Bapak Prof. Dr.Ir. Muh. Arsyad Thaha, MT dan Bapak Ir. H. Achmad Bakri Muhiddin, MSc, Ph.D selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar.
- Ibu Dr. Ir. Hj. Sumarni Hamid Aly, M.T. selaku pembimbing I dan Bapak Ir. Syafruddin Rauf, MT. selaku pembimbing II.
- Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
- Staf Tata Usaha Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

- Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Sipil Angkatan 2007 yang telah banyak membantu saya dalam menyusun tugas akhir ini, kebersamaan kita tidak akan terlupakan dan tetap terkenang sepanjang hayat.
- Senior dan junior mahasiswa Jurusan Sipil yang telah membantu saya baik secara lisan maupun non-lisan.
- Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Saya menyadari bahwa dalam tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu saya mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan penulisan tugas akhir ini.

Akhir kata saya berharap semoga tugas akhir ini dapat berguna bagi kita semua, khususnya dalam bidang teknik sipil

Makassar, November 2014

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penulisan	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambaran Umum Wilayah Kota Makassar.....	7
2.2 Banjir dan Jenisnya	8
2.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Banjir.....	10

2.4 Penanggulangan Resiko Banjir	11
2.5 Pengertian Jalan.....	13
2.6 Fungsi dan Jenis Pemetaan.....	14
2.7 Analisa Data Spasial.....	18
2.8 Fungsi Analisa Spasial	19
2.9 Sumber Data Spasial.....	22
2.10 Sistem Informasi Geografis (SIG)	23
2.10.1 Pengolahan Sistem Informasi Geografis (SIG)	25
2.10.2 Pengolahan Informasi Spasial berbasis GIS open source...	28

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian	30
3.2 Lokasi Penelitian	30
3.3 Kerangka Kerja Penelitian.....	31
3.4 Waktu Penelitian	32
3.5 Penjabaran Garis Besar Penelitian.....	32
3.5.1 Studi Pendahuluan.....	32
3.5.2 Perumusan Masalah.....	32
3.5.3 Tinjauan Pustaka	32
3.5.4 Pengumpulan Data	33
3.5.4.1 Data Primer	33
3.5.4.2 Data Sekunder	33
3.5.5 Analisa Data	35
3.5.6 Penarikan Kesimpulan dan Saran.....	35

BAB IV ANALISIS DAERAH RAWAN BANJIR DENGAN PENGELOLAAN BERBASIS SPASIAL

4.1. Gambaran Umum Penelitian	36
4.1.1 Analisis Wilayah Rawan Banjir	36
4.1.2 Pemetaan Wilayah Rawan Banjir	38
4.1.3 Tinggi Banjir di Kota Makassar	41
4.2. Analisa Jumlah Jalan Rawan Banjir di Kota Makassar	44
4.2.1 Ruas Jalan Terdampak Banjir.....	47
4.2.2 Panjang Jalan Berdasarkan Kelas Jalan.....	52
4.3 Kawasan Terpadu Rawan Banjir di Kota Makassar.....	54
4.3.1 Analisa Luas Wilayah Rawan banjir berdasarkan peta Draft Revisi Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Makassar tahun 2010-2030.....	62
4.4 Jumlah Penduduk Terdampak Banjir di Kota Makassar	64
4.4.1 Analisa Laju Pertumbuhan Penduduk Kota Makassar	64
4.4.2 Analisis Jumlah Penduduk Terdampak Banjir	66
4.5 Identifikasi Penyebab banjir di sejumlah lokasi di Kota Makassar ..	70

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

1.1 Kesimpulan.....	74
1.2 Saran	76

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Daftar Kelurahan Berdasarkan Kecamatan Tergolong Zona Rawan Banjir 2014	30
Tabel 4.1	Persentase Rawan Banjir Kota Makassar	37
Tabel 4.2	Luas Area Kelurahan yang Rawan Banjir	39
Tabel 4.3	Luas Jalan enam Kecamatan di Kota Makassar	47
Tabel 4.4	Ruas Jalan yang terdampak banjir di Kecamatan Biringkanaya ...	48
Tabel 4.5	Ruas Jalan yang terdampak banjir di Kecamatan Manggala	48
Tabel 4.6	Ruas Jalan yang terdampak banjir di Kecamatan Panakukang	48
Tabel 4.7	Ruas Jalan yang terdampak banjir di Kecamatan Rappocini	49
Tabel 4.8	Ruas Jalan yang terdampak banjir di Kecamatan Tamalanrea	49
Tabel 4.9	Ruas Jalan yang terdampak banjir di Kecamatan Tallo	50
Tabel 4.10	Jumlah Ruas Jalan yang terdampak banjir di Kota Makassar	50
Tabel 4.11	Panjang Jalan Berdasarkan Kelas Jalan	53
Tabel 4.12	Persentase Luas wilayah rawan banjir kota Makassar yang berada Pada Kawasan RTRW 2010-2030	62
Tabel 4.13	Persentase Laju Pertumbuhan Penduduk Periode 2001-2011 dan Periode 2002-2012	65
Tabel 4.14	Jumlah Penduduk yang Terdampak Banjir Berdasarkan Kecamatan	66
Tabel 4.15	Jumlah Penduduk yang Terdampak Banjir Kota Makassar 2012 .	67

Tabel 4.16 Pengamatan Lokasi Banjir di Kota Makassar	71
--	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Administrasi dan Topografi Kota Makassar	7
Gambar 2.2 (1) Peta Sketsa (2) Peta Dasar dan (3) Peta Tematik	16
Gambar 3.1 Bagan Alir Metodologi Penelitian	31
Gambar 4.1 Peta Kota Makassar Berdasarkan Kontur Tanah	36
Gambar 4.2 Luas Wilayah Rawan Banjir Kota Makassar	40
Gambar 4.3 Peta Wilayah Rawan Banjir Kota Makassar	40
Gambar 4.4 Peta Lokasi Rawan Banjir dengan Ketinggian 0-50 cm	42
Gambar 4.5 Peta Lokasi Rawan Banjir dengan Ketinggian 50-100 cm	43
Gambar 4.6 Peta Lokasi Rawan Banjir dengan Ketinggian 100-150 cm	44
Gambar 4.7 Peta Lokasi Rawan Banjir dengan Ketinggian 150 hingga 200 cm dan >200 cm	45
Gambar 4.8 Grafik Luas Jalan Terdampak Banjir	51
Gambar 4.9 Peta Jalan yang Terdampak Banjir Kota Makassar	52
Gambar 4.10 Peta Zona Banjir yang berada di Kota Makassar berdasarkan Draft Revisi Rencana Tata Ruang Wilayah Makassar 2010-2030	55
Gambar 4.11 Peta Zona Rawan Banjir di Kawasan Bandara Terpadu kota Makassar	56
Gambar 4.12 Peta Zona Rawan Banjir di Kawasan Industri Terpadu kota Makassar	57
Gambar 4.13 Peta Zona Rawan Banjir di Kawasan Pergudangan Terpadu kota	

	Makassar	58
Gambar 4.14	Peta Zona Rawan Banjir di Kawasan Lindung Lakkang Terpadu kota Makassar	59
Gambar 4.15	Peta Zona Rawan Banjir di Kawasan Riset dan Pendidikan Tinggi Terpadu kota Makassar	60
Gambar 4.16	Peta Zona Rawan Banjir di Kawasan Pemukiman Terpadu kota Makassar	61
Gambar 4.17	Grafik Luas Wilayah Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Makassar Yang terdampak banjir	63
Gambar 4.18	Grafik Laju Pertumbuhan Penduduk Periode Tahun 2002-2012 ..	66
Gambar 4.19	Grafik Jumlah Penduduk tahun 2001-2011 dan tahun 2002-2012 Yang terdampak banjir	68
Gambar 4.20	Peta Penduduk yang terdampak banjir di kota Makassar	69
Gambar 4.21	Peta titik lokasi yang terdampak banjir di Kota Makassar	70
Gambar 4.22	Peta wilayah banjir pada bantaran Sungai di Kota Makassar	72

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Makassar merupakan salah satu kota besar di Indonesia yang memiliki luas area 175, 77 km² sekaligus ibu kota dari Provinsi Sulawesi Selatan. Kota Makassar berada ditepi pantai Laut Sulawesi tepatnya di Teluk Makassar. Berdasarkan letak geografisnya, Kota Makassar Berada di 199°24'17'38" Bujur timur dan 5°8'6'19" Lintang selatan. Di lihat dari skala nasional dan global, Kota Makassar terletak di Pasific Rim dan berfungsi sebagai pintu gerbang ke kawasan Asia Pasifik dan pada skala regional merupakan kota utama (*primate city*) di Provinsi Sulawesi Selatan dan sekitarnya. Sedangkan secara administrasi kota Makassar terbagi atas 14 Kecamatan dan 142 Kelurahan dengan 885 RW dan 4446 RT (Sumber : BPS, 2013). Ketinggian kota Makassar bervariasi antara 0 – 25 meter dari permukaan laut dengan suhu udara antara 20° C sampai dengan 32° C. Kota Makassar diapit dua buah sungai yaitu: Sungai Tallo yang bermuara disebelah utara kota dan sungai Jeneberang yang bermuara pada bagian selatan kota.

Kota Makassar termasuk kota besar dengan jumlah penduduk yang terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Hal ini yang membawa dampak kepada peningkatan kebutuhan lahan dan permintaan akan pemenuhan kebutuhan pelayanan dan prasarana kota yang dapat berdampak pada menurunnya kualitas lingkungan seperti degradasi lingkungan dan bencana alam. Salah satu

permasalahan yang sering terjadi setiap tahunnya adalah masalah banjir. Hampir setiap tahun bencana banjir di Makassar terjadi pada setiap datangnya musim penghujan. Sebanyak 24 Kelurahan di 6 Kecamatan yang luas wilayahnya mencapai 7749, 56 Ha sering menjadi langganan banjir pada musim penghujan tiba. Beberapa kecamatan di Kota Makassar yang sering dilanda banjir terutama saat musim penghujan yaitu : Kecamatan Biringkanaya, Kecamatan Tallo, Kecamatan Tamalanrea, Kecamatan Manggala, Kecamatan Rappocini, dan Kecamatan Panakukang. Tidak sedikit kerugian yang di taksir akibat bencana banjir ini, baik itu secara fisik, sosial dan ekonomi. Seperti yang pernah terjadi di salah satu wilayah di Sulawesi Selatan, lebih dari 200 korban meninggal dan puluhan korban dinyatakan hilang akibat banjir yang disertai tanah longsor (data BAKORNAS, 23 Juni), bencana banjir juga sangat berpengaruh ke sektor-sektor lainnya yang mampu menghambat kegiatan pembangunan kota. Salah satunya yang paling berpengaruh pada sektor transportasi, yang berdampak pada terjadinya kerusakan struktur jalan, jembatan, dan mengakibatkan kemacetan sehingga mengganggu roda perekonomian.

Mengingat begitu besarnya dampak banjir terhadap banyaknya korban yang dapat ditimbulkan dan pelaksanaan pembangunan maka diperlukan survei dan pemetaan untuk menentukan zona rawan banjir di Kota Makassar untuk mengantisipasi kerugian yang dapat diakibatkan bencana banjir.

Risiko dan dampak terhadap timbulnya bencana banjir yang sering terjadi di kota Makassar, dapat dikurangi atau diminimalkan dengan melakukan kesiapan

dan pencegahan terhadap bencana banjir. Salah satu yang dilakukan adalah mengenal dan mengetahui wilayah yang berpotensi banjir.

Berdasarkan hal tersebut maka penulis tertarik untuk menganalisis dan memetakan daerah yang rawan terhadap banjir dalam Tugas Akhir dengan Judul :

**“ANALISIS dan PEMETAAN DAERAH RAWAN BANJIR
DI KOTA MAKASSAR BERBASIS SPASIAL”**

1.2. Rumusan Masalah

Masalah Penentuan Daerah Rawan Banjir Kota Makassar merupakan suatu yang menarik untuk dikaji dan dianalisa.

Dari latar belakang yang telah diuraikan maka, yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pemetaan daerah sebaran rawan banjir di Kota Makassar dipantau melalui Sistem Informasi Geografi (SIG) berbasis Spasial.
2. Bagaimana menganalisis daerah rawan banjir dengan menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG) berbasis Spasial.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui luas wilayah dan letak wilayah yang terdampak banjir. Sedangkan, tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis daerah rawan banjir di Kota Makassar dengan Sistem Informasi Geografi (SIG) berbasis spasial.
2. Mengidentifikasi ruas-ruas jalan yang terdampak banjir di Kota Makassar dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis Spasial.

1.4 Batasan Masalah

Mengingat keterbatasan waktu, biaya serta kemampuan yang ada, maka perlu dilakukan pembatasan masalah, yaitu :

1. Lokasi penelitian dilakukan pada daerah rawan banjir di Kota Makassar selama 7 kali pada waktu dan hari yang terpisah, tergantung pada tingginya intensitas curah hujan yang dapat menyebabkan banjir. Pendataan titik kordinat menggunakan aplikasi camera smartphone dengan pembacaan *longitude(x)* dan *latitude(Y)* yang berbasiskan *info lokasi*.
2. Beberapa data yang digunakan untuk menganalisis daerah rawan banjir di Kota Makassar berupa data penduduk Kota Makassar tahun 2013 (BPS), Peta wilayah *OpenSteetMap* tahun 2010, Peta kawasan Industri mengenai draft Revisi Tata Ruang Wilayah Makassar 2010-2030, data ruas jalan Kota Makassar tahun 2010 dan peta kontijensi bencana banjir Kota Makassar tahun 2013.

1.5 Manfaat Penulisan

Manfaat dari penulisan ini adalah :

1. Memberikan informasi daerah rawan banjir di Kota Makassar agar bermanfaat bagi masyarakat khususnya yang berdiam di daerah rawan banjir sehingga dapat meningkatkan kewaspadaan terhadap banjir ataupun penyesuaian penggunaan lahan yang tepat, selain itu, hasil dari penelitian ini juga diharapkan dapat bermanfaat bagi para perencana dan pengambil kebijakan dalam menetapkan program pembangunan dan pengolahan daerah – daerah rawan banjir.
2. Dari penelitian ini, dapat memberi informasi tentang pemetaan daerah yang rawan terhadap banjir dengan menggunakan sistem informasi geografis berbasis spasial

1.6 Sistematika Penulisan

Sebagai kerangka ilmiah dalam penyusunan tugas akhir ini, secara sistematis diuraikan sebagai berikut :

- BAB I : Merupakan pendahuluan yang memberikan gambaran inti yang meliputi latar belakang, maksud dan tujuan, pokok bahasan dan batasan masalah, manfaat penulisan, dan sistematika penulisan.
- BAB II : Tinjauan Pustaka yang berisikan teori-teori pendukung yang berhubungan dengan penelitian ini.
- BAB III : Metode Penelitian, menguraikan tentang metode-metode yang dilakukan serta konsep langkah penelitian pada penelitian ini.

- BAB IV : Analisa dan Pembahasan, menyajikan data-data yang diperoleh berupa data primer dan data sekunder yang kemudian diolah menjadi informasi yang dibutuhkan untuk menganalisis pokok permasalahan.
- BAB V : Kesimpulan dan Saran, merupakan bagian penutup dari tulisan ini. Berupa kesimpulan yang diperoleh dari hasil yang dicapai dan saran-saran yang berkaitan dengan pengembangan ilmu dari tulisan ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambaran Umum Wilayah Kota Makassar

Kota Makassar terletak antara 119°24'17'38” Bujur Timur dan 5°8'6'19” Lintang Selatan yang berbatasan sebelah utara dengan Kabupaten Maros, sebelah timur Kabupaten Maros, sebelah selatan Kabupaten Gowa dan sebelah barat adalah Selat Makassar. Luas Wilayah Kota Makassar tercatat 175,77 km persegi yang meliputi 14 kecamatan..



Gambar 2.1 Peta Administrasi dan topografi kota Makassar

Berdasarkan topografinya, kota Makassar memiliki kemiringan lahan 0-2° (datar) dan kemiringan lahan 3-15° (bergelombang) dengan hamparan dataran rendah dengan ketinggian antara 0-25 meter dari permukaan laut (BPBD, 2014) Dari kondisi ini menyebabkan kota Makassar sering mengalami genangan air pada musim hujan, terutama pada saat turun hujan bersamaan dengan naiknya air pasang. Secara umum topografi kota Makassar dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu :

1. Bagian barat ke arah utara relatif rendah dekat dengan pesisir pantai.
2. Bagian timur dengan keadaan topografi berbukit seperti di kelurahan Antang Kecamatan Panakukang.

Perkembangan fisik Kota Makassar cenderung mengarah ke bagian timur kota. Hal ini terlihat dengan giatnya pembangunan perumahan di kecamatan Biringkanaya, Manggala, Panakukang, dan Rappocini yang merupakan wilayah di kota Makassar yang menjadi langganan banjir setiap musim hujan tiba pada intensitas hujan tinggi. Hal ini juga yang menyebabkan banyaknya populasi yang terdampak banjir di sejumlah kecamatan di kota Makassar. Tingkat kewaspadaan masyarakat terhadap banjir di kota Makassar masih sangatlah rendah, dilihat dari besarnya kerugian yang di taksir setiap kali bencana ini terjadi. Selain itu, masih kurangnya pemahaman masyarakat terhadap banjir sehingga banjir sulit untuk dihindari.

2.2 Banjir dan Jenisnya

Berdasarkan Undang-undang No.24 Tahun 2007, Bencana banjir didefinisikan sebagai peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat. Bencana dapat disebabkan baik oleh faktor alam dan/atau faktor non- alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis

Kerawanan banjir adalah keadaan yang menggambarkan mudah atau tidaknya suatu daerah, terkena banjir dengan didasarkan pada faktor-faktor alam yang mempengaruhi banjir antara lain faktor meteorologi (intensitas curah hujan, distribusi curah hujan, frekuensi dan lamanya hujan berlangsung) dan karakteristik daerah aliran sungai (kemiringan lahan/kelerengan, ketinggian lahan, testur tanah dan penggunaan lahan) (suherlan, 2001).

Istilah banjir terkadang bagi sebagian orang disamakan dengan genangan, sehingga penyampaian informasi terhadap bencana banjir di suatu wilayah menjadi kurang akurat. Genangan adalah luapan air yang hanya terjadi dalam hitungan jam setelah hujan mulai turun. Genangan terjadi akibat meluapnya air hujan pada saluran pembuangan sehingga menyebabkan air terkumpul dan tertahan pada suatu wilayah dengan tinggi muka air 5 hingga >20 cm. Sedangkan banjir adalah meluapnya air hujan dengan debit besar yang tertahan pada suatu wilayah yang rendah dengan tinggi muka air 30 hingga > 200 cm.

Menurut M. Syahril (2009), Kategori atau jenis banjir terbagi berdasarkan lokasi sumber aliran permukaan dan berdasarkan mekanisme terjadinya banjir.

1. Berdasarkan lokasi sumber aliran permukaannya :
 - a. Banjir Kiriman (banjir bandang) : Banjir yang diakibatkan oleh tingginya curah hujan didaerah hulu sungai.
 - b. Banjir lokal : banjir yang terjadi karena volume hujan setempat yang melebihi kapasitas pembuangan disuatu wilayah.
2. Berdasarkan mekanisme banjir terdiri atas 2 jenis yaitu :
 - a. *Regular Flood* : Banjir yang diakibatkan oleh hujan
 - b. *Irregular Flood* : Banjir yang diakibatkan oleh selain hujan, seperti tsunami, gelombang pasang, dan hancurnya bendungan.

2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Banjir

Penyebab terjadinya banjir di suatu wilayah antara lain :

1. Hujan, dimana dalam jangka waktu yang panjang atau besarnya hujan selama sehari-hari.
2. Erosi tanah, dimana menyisakan batuan yang menyebabkan air hujan mengalir deras diatas permukaan tanah tanpa terjadi resapan.
3. Buruknya penanganan sampah yaitu menyumbatnya saluran-saluran air sehingga tubuh air meluap dan membanjiri daerah sekitarnya.
4. Pembangunan tempat pemukiman dimana tanah kosong diubah menjadi jalan atau tempat parkir yang menyebabkan hilangnya daya serap air hujan. Pembangunan tempat pemukiman bisa menyebabkan meningkatnya risiko banjir sampai 6 kali lipat

dibanding tanah terbuka yang biasanya mempunyai daya serap tinggi.

5. Bendungan dan saluran air yang rusak dimana menyebabkan banjir terutama pada saat hujan deras yang panjang.
6. Keadaan tanah dan tanaman dimana tanah yang ditumbuhi banyak tanaman mempunyai daya serap air yang besar.
7. Di daerah bebatuan dimana daya serap air sangat kurang sehingga bisa menyebabkan banjir kiriman atau banjir bandang. (IDEP, 2007)

Banjir yang terjadi dapat menimbulkan beberapa kerugian (Eko, 2003), diantaranya adalah:

1. Bangunan akan rusak atau hancur akibat daya terjang air banjir, terseret arus, terkikis genangan air, longsornya tanah di seputar/di bawah pondasi.
2. Hilangnya harta benda dan korban nyawa.
3. Rusaknya tanaman pangan karena genangan air.
4. Pencemaran tanah dan air karena arus air membawa lumpur, minyak dan bahan-bahan lainnya.

2.4 Penanggulangan Resiko Banjir

Menurut Abhas (2012), Pentingnya memahami suatu bencana khususnya bencana banjir di wilayah perkotaan merupakan langkah awal dalam

mengurangi kerugian dari segala aspek. Berdasarkan prinsip pengolahan resiko banjir terdiri atas 12 tahapan (Abhas,2012), yaitu :

1. Memahami jenis, sumber, aset-aset yang ter *ekspose* dan kerentanan banjir
2. Rancangan untuk pengolahan banjir harus dapat menyesuaikan dengan perubahan dan ketidakpastian di masa depan.
3. Urbanisasi yang berjalan cepat membutuhkan pengolahan resiko banjir secara terintegrasi dengan rancangan kota rutin dan tata laksana.
4. Strategi terintegrasi membutuhkan penggunaan tindakan-tindakan struktural dan non-struktural dan cara pengukuran yang tepat untuk mendapatkan hasil yang seimbang secara tepat.
5. Tindakan-tindakan struktural dengan rekayasa tinggi dapat menyebabkan transfer resiko di hilir dan di hulu.
6. Kemungkinan untuk meniadakan risiko banjir secara keseluruhan adalah mustahil
7. Banyak tindakan pengelolaan banjir memiliki keuntungan berganda di atas peran mereka mengelola banjir
8. Sangat penting untuk mempertimbangkan konsekuensi sosial dan ekologis secara lebih luas dalam pembiayaan pengelolaan banjir.
9. Kejelasan mengenai siapa yang bertanggung jawab untuk konstruksi dan pengelolaan program-program risiko banjir sangat perlu.
10. Implementasi tindakan-tindakan pengelolaan risiko banjir memerlukan kerjasama dari para pemangku kepentingan.

11. Perlu adanya komunikasi yang berlangsung secara terus menerus untuk meningkatkan kesadaran dan memperkuat kesiapan.
12. Rencana pemulihan secara cepat setelah terjadi banjir dan gunakan proses pemulihan untuk meningkatkan kapasitas masyarakat.

Pengelolaan resiko banjir khususnya perkotaan merupakan intervensi multi disiplin dan multi sektoral yang jatuh pada tanggung jawab dari keragaman badan-badan pemerintahan dan non pemerintahan. Berlandaskan tindakan-tindakan pengelolaan yang mengacu pada kedekatan spasial, dapat memudahkan otoritas lokal dalam mengambil keputusan yang tepat dan terintegrasi.

2.5 Pengertian jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel (Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006).

Klasifikasi jalan menurut Undang-Undang No. 13 Tahun 1980 Tentang Jalan, yaitu sebagai berikut.

1. Jalan arteri adalah jalan yang menjalani ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
2. Jalan kolektor adalah jalan yang melayani angkutan pengumpulan/pembagian dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

3. Jalan lokal adalah jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

Klasifikasi jalan menurut Peraturan Pemerintah No.43 Tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan adalah sebagai berikut.

1. Jalan kelas I, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,5 m, ukuran panjang tidak melebihi 18 m dan muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besar dari 10 ton.
2. Jalan kelas II, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran tidak melebihi 2,5 m, ukuran panjang tidak melebihi 18 m dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 10 ton.
3. Jalan kelas III A, yaitu jalan arteri atau kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,5 m, ukuran panjang tidak melebihi 18 m dan muatan sumbu terberat diizinkan 8 ton.
4. Jalan kelas III B, yaitu jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,5 m, ukuran panjang tidak melebihi 12 m dan muatan sumbu terberat yang diizinkan dari 8 ton.
5. Jalan kelas III C, yaitu jalan lokal yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,1 m, ukuran panjang tidak melebihi 9 m dan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

2.6 Fungsi dan Jenis Pemetaan

Secara teoritis, Russell C. Brinker (1984) mendefinisikan peta sebagai hasil gambaran/proyeksi dari sebagian permukaan bumi pada bidang datar atau kertas dengan skala tertentu.

Secara garis besar, manfaat peta dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Untuk mencatat keadaan setempat

Dengan mencantumkan kondisi, kualitas, dan juga kuantitas suatu tempat, maka peta dapat berfungsi untuk mencatat keadaan suatu tempat.

2. Untuk perencanaan pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya alam

Dengan perencanaan yang dilengkapi dengan peta akan sangat membantu dalam proses perencanaan tersebut, dengan membuat suatu rencana tata ruang setempat.

3. Untuk bahan berkomunikasi masyarakat dengan pihak luar.

Peta juga dapat digunakan untuk berkomunikasi antara masyarakat dengan pihak luar, hal ini dimungkinkan bahasa dan istilah yang digunakan antara masyarakat dan pihak luar mungkin berbeda. (DAI, 2007).

Demikian pula dalam suatu kegiatan penelitian, peta berfungsi sebagai berikut:

1. Alat bantu sebelum melakukan survei untuk mendapatkan gambaran tentang daerah yang akan diteliti.
2. Sebagai alat yang digunakan selama penelitian, misalnya memasukkan data yang ditemukan di lapangan.
3. Sebagai alat untuk melaporkan hasil penelitian. Menurut DAI, (2007)

Jenis-jenis peta dapat dikelompokkan dalam 3 kategori, yaitu:

1. Peta Sketsa.

Peta sketsa merupakan peta sementara yang biasanya berisi tentang tanda-tanda alam, karena dengan tanda-tanda alam tersebut orang akan mudah menentukan suatu lokasi. Tanda-tanda alam tersebut bisa berupa bukit, jalan, jurang, sungai, dan lainya.

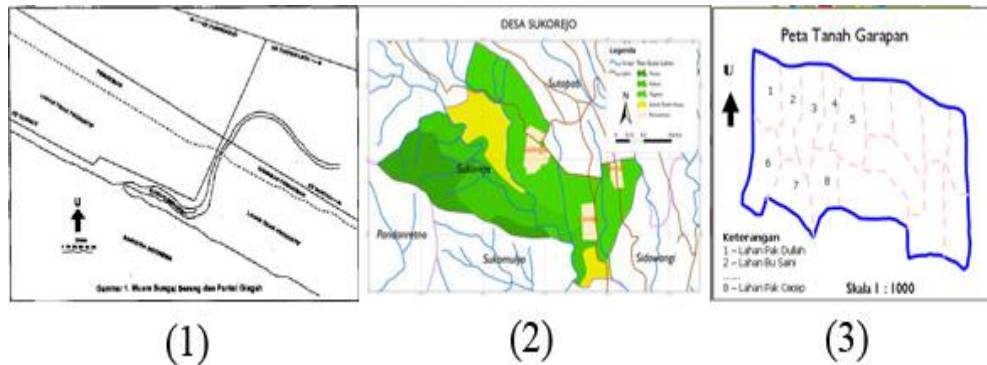
2. Peta Dasar

Peta dasar adalah suatu peta yang memperlihatkan pentunjuk atau ciri-ciri yang bisa dijadikan acuan, seperti sungai, jalan, bukit, yang selanjutnya akan berguna sebagai kerangka pembuatan peta tematik. Pembuatan peta dasar memerlukan pengukuran di lapangan dengan menggunakan peralatan yang bisa mengukur arah, dan jarak.

3. Peta Tematik.

Peta tematik merupakan penambahan dari peta dasar, dengan simbol-simbol, atau warna tertentu. Dengan simbol dan warna tertentu dapat disampaikan informasi mengenai keadaan lapangan. Peta tematik dapat berupa peta jenis tanah, peta kemiringan lahan, peta kepemilikan lahan dan lain sebagainya

Gambar 2.2 (1) Peta Sketsa (2) Peta Dasar, dan (3) Peta Tematik



Sumber(DAI, 2007)

Agustinus,(2009) mengemukakan bahwa peta berdasarkan skalanya, dibedakan menjadi:

1. Peta skala sangat besar yaitu peta berskala $>1 : 10.000$
2. Peta skala besar yaitu peta berskala $1 : 100.000 - 1 : 10.000$
3. Peta skala sedang yaitu peta berskala $1 : 100.000 - 1 : 1.000.000$
4. Peta skala kecil yaitu peta berskala $>1 : 1.000.000$

Ada beberapa cara untuk menyatakan skala peta sebagai berikut:

1. Skala angka/skala pecahan

Skala angka yaitu skala yang menunjukkan perbandingan antara jarak di peta dengan jarak sebenarnya di lapangan, yang dinyatakan dengan angka atau pecahan. Contoh:

- a. Skala angka $1 : 50.000$
- b. Skala pecahan $1/50.000$ Skala tersebut menyatakan bahwa satuan jarak pada peta mewakili 50.000 satuan jarak horisontal di

permukaan bumi. Jadi 1 cm di peta mewakili 50.000 cm di lapangan.

2. Skala verbal

Skala verbal yaitu skala yang dinyatakan dengan kalimat atau skala yang menunjukkan jarak inci di peta sesuai dengan sejumlah mil di lapangan. Peta skala ini banyak digunakan di negara Inggris dan bekas negara jajahannya.

Contoh: *1 inci to one mile* = 1 : 63.660

3. Skala grafis

Skala grafis yaitu skala yang ditunjukkan dengan garis lurus, yang dibagi-bagi dalam bagian sama. Setiap bagian menunjukkan kesatuan panjang yang sama pula.

Contoh dari skala angka 1 : 50.000, menjadi skala grafis, sebagai berikut:

500 M 0 500 M



Pada umumnya yang jadi landasan utama dalam pemetaan adalah penyajian data dalam bentuk simbol, karena simbol menyampaikan isi peta dan sebagai media komunikasi yang baik antara pembuat peta dengan pengguna peta

2.7 Analisa Data Spasial

Data spasial merupakan dasar operasional pada sistem informasi geografis. Hal ini terutama dalam sistem informasi geografis yang berbasiskan pada system digital computer. Sedangkan dalam pengertiannya, data spasial adalah data yang

mengacu pada posisi, obyek, dan hubungan diantaranya dalam ruang bumi. Data spasial merupakan salah satu item dari informasi, dimana didalamnya terdapat informasi mengenai bumi termasuk permukaan bumi, dibawah permukaan bumi, perairan, kelautan dan bawah atmosfer (Rajabidfard dan Williamson, 2000).

Analisa spasial merupakan sekumpulan metode untuk menemukan dan menggambarkan tingkatan/ pola dari sebuah fenomena spasial, sehingga dapat dimengerti dengan lebih baik. Dengan melakukan analisis spasial, diharapkan muncul informasi baru yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan di bidang yang dikaji.

Berdasarkan Tujuannya, secara garis besar metode dalam melakukan Analisis Spasial dapat dibedakan menjadi dua macam:

1. Analisis Spasial Exploratory

digunakan untuk mendeteksi adanya pola khusus pada sebuah fenomena spasial serta untuk menyusun sebuah hipotesa penelitian. Metode ini sangat berguna ketika hal yang diteliti merupakan sesuatu hal yang baru, dimana peneliti belum memiliki banyak pengetahuan tentang fenomena spasial yang sedang diamati.

2. Analisis Spasial Confirmator

Dilakukan untuk mengonfirmasi hipotesa penelitian. Metode ini sangat berguna ketika peneliti sudah memiliki cukup banyak informasi tentang fenomena spasial yang sedang diamati, sehingga hipotesa yang sudah ada dapat diuji keabsahannya.

2.8 Fungsi Analisis Spasial

Menurut Nurpilihan dkk, (2011), Fungsi analisis spasial terdiri :

1. Klasifikasi (*reclassify*) : fungsi ini mengklasifikasikan kembali suatu data spasial (atau atribut) menjadi data spasial yang baru dengan menggunakan kriteria tertentu. Misalnya dengan menggunakan data spasial ketinggian permukaan bumi (*topografi*), dapat diturunkan data spasial kemiringan atau gradien permukaan bumi yang dinyatakan dalam persentase nilai-nilai kemiringan. Nilai-nilai persentase kemiringan ini dapat diklasifikasikan hingga menjadi data spasial baru yang dapat digunakan untuk merancang perencanaan pengembangan suatu wilayah. Adapun contoh kriteria yang digunakan adalah 0-14% untuk pemukiman; 15-29% untuk pertanian dan perkebunan; 30-44% untuk hutan produksi, dan 45% ke atas untuk hutan, lindung dan taman nasional. Contoh lain dan manfaat analisis spasial kesuburan tanah dari data spasial kesuburan tanah dari data spasial kadar air atau kedalaman air tanah, kedalaman efektif, dan sebagainya.
2. *NetWork* (jaringan) : fungsi ini merujuk data spasial titik-titik (*point*) atau garis-garis (*lines*) sebagai suatu jaringan yang tidak terpisahkan. Fungsi ini sering digunakan, di dalam bidang-bidang transportasi dan *utility* (misalnya aplikasi jaringan kabel listrik, komunikasi - telepon, pipa minyak dan gas, air minum, saluran pembuangan). Sebagai contoh, dengan fungsi analisis spasial *network*, untuk menghitung jarak terdekat antara dua titik tidak menggunakan selisih absis dan ordinat

titik awal dan titik akhirnya. Tetapi menggunakan cara lain yang terdapat di dalam lingkup *network*. Pertama, cari seluruh kombinasi jalan-jalan (segmen-segmen) yang menghubungkan titik awal dan titik akhir yang dimaksud. Pada setiap kombinasi, hitung jarak titik awal dan akhir dengan mengakumulasi jarak-jarak segmen-segmen yang membentuknya. Pilih jarak terpendek (terkecil) dari kombinasi-kombinasi yang ada.

3. *Overlay* : fungsi ini menghasilkan data spasial baru dari minimal dua data spasial yang menjadi masukannya. Sebagai contoh, bila untuk menghasilkan wilayah-wilayah yang sesuai untuk budi daya tanaman tertentu (misalnya padi) diperlukan data ketinggian permukaan bumi, kadar air tanah, dan jenis tanah, maka fungsi analisis spasial *overlay* akan dikenakan terhadap ketiga data spasial (dan atribut) tersebut.
4. *Buffering* : fungsi ini akan menghasilkan data spasial baru yang berbentuk *poligon* atau *zone* dengan jarak tertentu dari data spasial yang menjadi masukannya. Data spasial titik akan menghasilkan data spasial baru yang berupa lingkaran-lingkaran yang mengelilingi titik-titik pusatnya. Untuk data spasial garis akan menghasilkan data spasial baru yang berupa poligon-poligon yang melingkupi garis-garis. Demikian pula untuk data spasial poligon akan menghasilkan data spasial baru yang berupa poligon-poligon yang lebih besar dan konsentris.

5. *3D analysis* : fungsi ini terdiri dari sub-sub fungsi yang berhubungan dengan presentasi data spasial dalam ruang 3 dimensi. Fungsi analisis spasial ini banyak menggunakan fungsi interpolasi. Sebagai contoh, untuk menampilkan data spasial ketinggian, tataguna tanah, jaringan jalan dan utility dalam bentuk model 3 dimensi, fungsi analisis ini banyak digunakan.
6. *Digital image processing* : (pengolahan citra digital), fungsi ini dimiliki oleh perangkat SIG yang berbasiskan *raster*. Karena data spasial permukaan bumi (citra digital) banyak didapat dari perekaman data satelit yang berformat raster, maka banyak SIG raster yang juga dilengkapi dengan fungsi analisis ini. Fungsi analisis spasial ini terdiri dari banyak sub-sub fungsi analisis pengolahan citra digital. Sebagai contoh adalah sub fungsi untuk koreksi radiometrik, geometrik, *filtering*, *clustering* dan sebagainya.

2.9 Sumber Data Spasial

Data spasial dapat dihasilkan dari berbagai macam sumber (Nurpilihan, 2011), diantaranya adalah :

1. Citra Satelit, data ini menggunakan satelit sebagai wahananya. Satelit tersebut menggunakan sensor untuk dapat merekam kondisi atau gambaran dari permukaan bumi. Umumnya diaplikasikan dalam kegiatan yang berhubungan dengan pemantauan sumber daya alam di permukaan bumi (bahkan ada beberapa satelit yang sanggup merekam

hingga dibawah permukaan bumi), studi perubahan lahan dan lingkungan, dan aplikasi lain yang melibatkan aktifitas manusia di permukaan bumi. Kelebihan dari teknologi terutama dalam dekade ini adalah dalam kemampuan merekam cakupan wilayah yang luas dan tingkat resolusi dalam merekam obyek yang sangat tinggi. Data yang dihasilkan dari citra satelit kemudian diturunkan menjadi data tematik dan disimpan dalam bentuk basis data untuk digunakan dalam berbagai macam aplikasi.

2. Peta Analog, sebenarnya jenis data ini merupakan versi awal dari data spasial, dimana yang membedakannya adalah hanya dalam bentuk penyimpanannya saja. Peta analog merupakan bentuk tradisional dari data spasial, dimana data ditampilkan dalam bentuk kertas atau film. Oleh karena itu dengan perkembangan teknologi saat ini peta analog tersebut dapat di scan menjadi format digital untuk kemudian disimpan dalam basis data.
3. Foto Udara (Aerial Photographs), merupakan salah satu sumber data yang banyak digunakan untuk menghasilkan data spasial selain dari citra satelit. Perbedaan dengan citra satelit adalah hanya pada wahana dan cakupan wilayahnya. Biasanya foto udara menggunakan pesawat udara. Secara teknis proses pengambilan atau perekaman datanya hampir sama dengan citra satelit. Sebelum berkembangnya teknologi kamera digital, kamera yang digunakan adalah menggunakan kamera konvensional menggunakan negatif film, saat ini sudah menggunakan

kamera digital, dimana data hasil perekaman dapat langsung disimpan dalam basis data. Sedangkan untuk data lama (format foto film) dapat disimpan dalam basis data harus dilakukan konversi dahulu dengan menggunakan scanner, sehingga dihasilkan foto udara dalam format digital.

4. Data Tabular, data ini berfungsi sebagai atribut bagi data spasial. Data ini umumnya berbentuk tabel. Salah satu contoh data ini yang umumnya digunakan adalah data sensus penduduk, data sosial, data ekonomi. Data tabular ini kemudian di relasikan dengan data spasial untuk menghasilkan tema data tertentu.
5. Data Survei (Pengamatan atau pengukuran dilapangan), data ini dihasilkan dari hasil survei atau pengamatan dilapangan. Contohnya adalah pengukuran persil lahan dengan menggunakan metode survei terestris.

2.10 Sistem Informasi Geografi (SIG)

Aronaff (1989), SIG adalah sistem informasi yang didasarkan pada kerja computer yang memasukkan, mengelola, memanipulasi dan menganalisis data serta memberi uraian. Sedangkan menurut Gistut (1994), SIG adalah sistem yang dapat mendukung pengambilan keputusan spasial dan mampu mengintegrasikan deskripsi-deskripsi lokasi dengan karakteristik-karakteristik fenomena yang ditemukan di lokasi tersebut. SIG yang lengkap mencakup metodologi dan

teknologi yang diperlukan, yaitu data spasial perangkat keras, perangkat lunak dan struktur organisasi.

Sistem Informasi Geografis atau disingkat SIG dalam bahasa Inggris *Geographic Information System* (disingkat GIS) merupakan sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Atau dalam arti yang lebih sempit adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi geografis atau data geospasial untuk mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengelolaan suatu wilayah, misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah database. (Adam, 2012)

SIG Merupakan pengolahan data geografis yang didasarkan pada kerja Komputer. Dalam analisis tingkat kerawanan banjir digunakan beberapa parameter yang menggambarkan kondisi lahan. Gambaran mengenai kondisi lahan tersebut pada yang dasarnya memiliki distribusi keruangan (spasial), atau dengan kata lain kondisi lahan antara satu tempat tidak sama dengan tempat yang lain. Media yang paling sesuai untuk menggambarkan distribusi spasial ini adalah peta. Dengan demikian parameter tumpang tindih harus dipresentasikan kedalam bentuk peta.

2.10.1 Pengolahan Sistem Informasi Geografis (SIG)

Menurut Adam (2012), Dalam pengolahan Sistem Informasi Geografi (SIG) memiliki beberapa prosedur dalam penginput Data SIG, yaitu :

1. Digitasi manual dengan *digitizer* (manual digitizing)

proses input data dilakukan menggunakan bantuan meja *digitizer*.

2. Digitasi di layar monitor ("*heads-up*" digitizing)

Proses input data dilakukan langsung pada layar monitor. Metode ini banyak dikembangkan karena keterbatasan *manual digitizing* (harus menggunakan meja *digitizer* yang harganya cukup mahal dan tidak semua instansi/kantor memilikinya)

3. Penyiaman (*automatic scanning*) – *raster to vector* (menggunakan *ArcScan*)

Proses ini digunakan untuk mempercepat proses input data dari data raster, namun metode ini memiliki kelemahan semua kenampakan yang ada dijadikan bentuk vektor.

4. Koordinat geometri (*coordinate geometry keyboard entry*)

Metode ini merupakan teknik input data yang memiliki akurasi sangat baik, dimana pengguna dapat memperoleh posisi, panjang serta luas sesuai dengan pengukuran di lapangan. Caranya dengan memasukan nilai-nilai koordinat dari obyek sehingga menjadi data spasial.

5. Data langsung dari GPS ("*live*" digitizing with GPS)

Metode ini dilakukan dengan bantuan alat GPS, dimana pengguna yang sedang survey lapangan dapat secara otomatis menentukan wilayah yang rawan banjir

6. Hasil Pengolahan Citra Penginderaan Jauh Digital (*image processing*),
yaitu :

a. Peta Digital

Data utama yang membedakan sistem informasi geografik dengan sistem informasi lainnya adalah kemampuannya dalam menampilkan dan menangani basis data spasial atau data bergeoreferensi. Dalam hal inilah keberadaan peta digital menjadi sangat esensial bagi system ini.

b. Data Tabular

Yang dimaksud dengan data tabular adalah data-data yang berupa teks, angka, ataupun biner yang disimpan dalam bentuk tabel-tabel. Terdapat 2 (dua) jenis data tabular yang dimaksud, yaitu data tabular yang terikat dengan objek dalam peta dan yang tidak terikat.

c. Data *Image*

Database GIS dapat menerima data masukan berupa foto digital, gambar, dan objek grafis digital lainnya. Data-data tersebut dapat ditampilkan sebagai data pelengkap, misalnya: foto Lokasi Bangunan pelintas, pintu air, tapal batas, obyek vital, dan berbagai macam hal lainnya.

d. Data Digital Lainnya

Secara umum, hampir semua jenis data dalam bentuk digital yang ingin dicantumkan dan ditampilkan dapat diterima dan disimpan dengan baik oleh basis data GIS dan dapat pula ditampilkan sesuai

dengan kebutuhan. Selain data peta digital, data image, dan data tabular, data-data berbentuk digital lainnya juga dapat dengan mudah diikuti dalam sistem ini: musik, animasi, atau film misalnya.

- e. Analisis data yang tersimpan dalam sistem basis data yang bersangkutan kemudian dijadikan bahan untuk melakukan analisis sehingga dapat ditarik sebuah informasi darinya sesuai dengan kebutuhan pengguna dan pemilik sistem. Adapun analisis-analisis yang dapat dilakukan dalam sistem ini adalah sebagai berikut: Analisis Spasial, Analisis Tabular, Analisis numeris, Analisis Statistik, Analisis Tekstual.

f. Output

Keluaran dari proses analisis-analisis yang telah disebutkan sebelumnya adalah berupa informasi-informasi yang diinginkan oleh pengguna. Informasi tersebut disajikan dalam berbagai bentuk yaitu peta tematik, tabel, dan grafik.

Salah satu keunggulan GIS adalah kemampuannya untuk menghasilkan sebuah peta tematik sebagai hasil analisis nya. Peta tematik yang dihasilkan selain dapat ditampilkan pada monitor komputer pada saat analisis selesai dilakukan, ia dapat juga disimpan dan dipanggil lagi saat diperlukan, dan dicetak di atas kertas setelah dilakukan penyesuaian terhadapnya.

Karena informasi parameter tumpang tindih kegiatan dan lahan ini disajikan dalam bentuk peta, maka diperlukan satuan pemetaan (mapping unit)

yang digunakan sebagai acuan keruangan (*spasialreference*). Manfaat dari satuan pemetaan ini yang pertama adalah digunakan untuk mengaitkan parameter lahan yang tidak memiliki acuan keruangan secara langsung, sehingga parameter tersebut bisa dipetakan, sedangkan yang kedua adalah untuk memudahkan dalam proses *skoring* karena skor parameter ini akan dilakukan ke dalam tiap satuan pemetaan.

2.11 Pengolahan Informasi Spasial berbasis GIS open source

Pengolahan SIG yang difungsikan dengan perangkat lunak computer (software), salah satunya dengan penggunaan Quantum GIS. Menurut Adam (2012) Quantum GIS (QGIS) merupakan Aplikasi yang dapat menyediakan data, melihat, mengedit, dan kemampuan analisis. Quantum GIS berjalan pada sistem operasi yang berbeda termasuk Mac OS X , Linux , UNIX , dan Microsoft Windows . QGIS menyediakan semua fungsionalitas dan fitur-fitur yang dibutuhkan oleh pengguna GIS pada umumnya.

Menggunakan plugins dan fitur inti (core features) dimungkinkan untuk memvisualisasi (meragakan) pemetaan (maps) untuk kemudian diedit dan dicetak sebagai sebuah peta yang lengkap. Pengguna dapat menggabungkan data yang dimiliki untuk dianalisa, diedit dan dikelola sesuai dengan apa yang diinginkan.

Fitur inti yang digunakan dalam pengolahan data Spasial berupa :

1. Layer

Berupa layer atau lembar kerja yang dioperasikan untuk membedakan lembar kerja yang satu dengan yang lainnya

2. Fector

Berupa pengolahan garis, titik kordinat, dan area pada peta.

3. Raster

Berupa pengolahan gambar yang sudah ada kemudian ditimpah kedalam peta baru.

4. Print composer

Penyusunan peta berupa skala, arah mata angin, legenda, dan judul peta yang telah dikelolah sebelumnya untuk disimpan atau diprint.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian survei deskriptif untuk mengetahui wilayah yang tergolong dalam zona rawan banjir yang berada di Kota Makassar.

3.2 Lokasi Penelitian

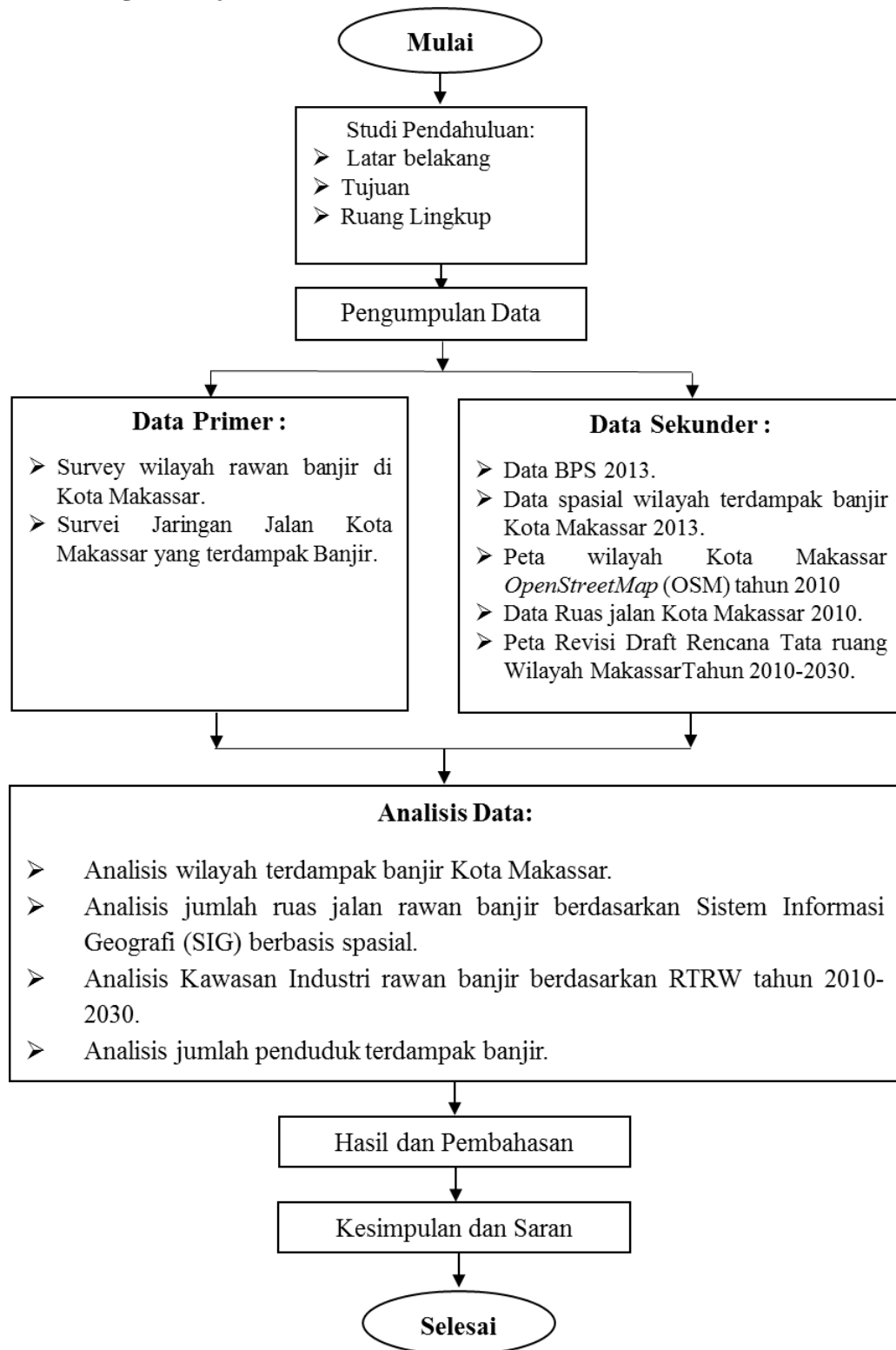
Penelitian ini dilakukan di sejumlah wilayah yang rawan banjir di Kota Makassar Tahun 2014 pada saat tingginya intensitas hujan yang dapat menyebabkan banjir yang meliputi, jalan Perintis Kemerdekaan, Rappocini, A.P Pettarani, Abdullah Dg.Sirua, Racing, Toddopuli, dan Hertasning dan sekitarnya.

Tabel 3.1. Daftar Kelurahan berdasarkan Kecamatan tergolong zona rawan banjir 2014.

No.	Nama Kecamatan	Nama Kelurahan yang terdampak
1	Manggala	Batua, Antang, Bangkala, Manggala dan Tamangapa
2	Tamalanrea	Bira, Kappasa, Tamalanrea, Tamalanrea Jaya, Tamalanrea Indah dan Parangloe.
3	Rappocini	Karunrung, Kassi-kassi dan Gunung Sari
4	Panakukang	Tello Baru, Pampang, Paropo dan Panaikang
5	Tallo	Tallo, Lakkang dan Buloa
6	Biringkanaya	Sudiang Raya, Sudiang dan Paccerakkang

Tabel diatas merupakan enam kecamatan yang berada di wilayah Kota Makassar tergolong dalam zona rawan banjir yang tersebar di 14 kelurahan.

3.3 Kerangka Kerja Penelitian



Gambar 3.1. Bagan Alir Metodologi Penelitian

3.4 Waktu Penelitian

Waktu pengamatan dilakukan mulai Januari hingga April 2014 selama 7 kali pada hari dan waktu yang berbeda berdasarkan waktu hujan turun yang dapat menyebabkan banjir yaitu pada tanggal 23, 24, 26, 29 dan 30 Januari 2014 dan 4 hingga 5 April 2014. Meninjau lokasi banjir di beberapa wilayah yang di identifikasikan rawan banjir berdasarkan informasi yang ada.

3.5 Penjabaran Garis Besar Penelitian

Berdasarkan pada bagan alir penelitian 3.3, maka kita bisa membagi studi penelitian ini kedalam beberapa tahapan/langkah sebagai berikut :

3.5.1 Studi Pendahuluan

Berupa pengumpulan literatur mengenai daerah rawan banjir di Kota Makassar, serta sumber lain yang berkaitan dengan penelitian.

3.5.2 Perumusan Masalah

Pada tahap ini dianalisis hal-hal yang melatar belakangi perlunya penelitian untuk dilakukan sekaligus mengetahui tujuan yang dapat dicapai dari keberhasilan penelitian ini. Setelah latar belakang dan tujuan penelitian jelas, masalah yang akan diteliti harus dibatasi ruang lingkupnya, seperti membatasi objek dan variabel penelitian agar penelitian dapat dilakukan dengan efektif dan terarah.

3.5.3 Tinjauan Pustaka

Studi pendahuluan selanjutnya yaitu studi literatur. Tahap ini perlu dilakukan untuk memperoleh dasar ilmu dan aturan yang akan digunakan untuk merancang langkah-langkah pengambilan dan pengolahan data penelitian.

3.5.4 Pengumpulan data.

Berdasarkan cara memperolehnya, data yang dibutuhkan dalam penelitian ini terbagi atas dua jenis yaitu data primer dan data sekunder berupa:

3.5.4.1 Data primer

Data primer adalah data yang langsung diambil atau dikumpulkan dari lapangan, yaitu berupa data hasil survei dan observasi lapangan. Pengambilan data dilakukan dengan tinjauan langsung lokasi banjir di beberapa tempat untuk mengetahui letak kordinat wilayah terdampak banjir agar terposisi pada proses pemetaan.

3.5.4.2 Data Sekunder

Data Sekunder diperlukan untuk membantu dalam menganalisis data. Data sekunder yang digunakan berupa :

a. Data Kependudukan Kota Makassar tahun 2013

Data Penduduk Kota Makassar tahun 2013 bertujuan untuk mengetahui jumlah penduduk yang bermukim di setiap kecamatan yang berada di zona rawan banjir. Data Kependudukan ini dirinci berdasarkan kecamatan – kecamatan yang sering menjadi langganan banjir.

Data Penduduk ini diambil dari Badan Pusat Statistik (BPS) yang terangkum dalam buku Kota Makassar Dalam Angka, Tahun 2013.

b. Data Spasial wilayah terdampak banjir Kota Makassar tahun 2013.

Data spasial terdampak banjir kota Makassar 2013 bertujuan sebagai dasar tinjauan penelitian, dalam peninjauan lokasi rawan banjir

Kota Makassar, agar mampu memberikan informasi yang lebih akurat dalam proses pemetaan.

Peta spasial wilayah terdampak banjir ini diambil dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) yang terangkum dalam buku Rencana kontinjensi bencana banjir 2014.

c. Data Spasial Pencitraan satelit *OpenStreetMap (OSM)* wilayah Kota Makassar tahun 2010.

Data berupa hasil gambar Citra Satelit Tahun 2010 ini bertujuan sebagai dasar Pemetaan pengembangan Kawasan rawan banjir. (*Data Spasial*). Dengan Menggunakan Aplikasi Quantum GIS (QGIS) Versi 2.2.0 maka tampilan *OSM* bisa disinkronisasikan dengan Aplikasi QGIS.

Untuk bisa menampilkan *OSM* di dalam window QGIS dibutuhkan sebuah plugin yaitu *OpenLayers Overview* (saat ini tersedia versi 2.4.0) yang dibuat oleh pihak ketiga yaitu *Sourcepole* dan *Luiz Motta*. Plugin tersebut bisa diaktifkan dari dalam QGIS melalui menu Plugin → Open Layers Plugin.

d. Peta Revisi Draft Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Makassar.

Peta Draft Revisi Rencana Tata Ruang Wilayah ini, bertujuan untuk mengetahui luas suatu wilayah berdasar kawasan terpadu berdampak banjir di Kota Makassar.

3.5.5 Analisa Data

Setelah melakukan survei di lapangan, maka data yang ada dikumpulkan dan diolah kemudian dianalisis untuk memperoleh kesimpulan yang sesuai

dengan kondisi aktual yang ada di lokasi survei. Tahapan analisis data yang dilakukan adalah dengan mengelolah data dari hasil tinjauan lokasi dan pengumpulan data yang terkait dengan masalah banjir kemudian di kelola ke dalam program microsof excel, untuk mengetahui tingkat presentase wilayah terdampak banjir. Metode analisis yang dipakai, adalah Analisis Deskriptif. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi mengenai status suatu gejala yang ada, yaitu keadaan gejala menurut apa adanya pada saat penelitian dilakukan (Effendi dan Singarimbun, 1989:4).

3.5.6 Penarikan Kesimpulan dan Saran

Setelah memperoleh hasil dari pengolahan data dan analisis data maka peneliti mampu menarik kesimpulan yang merupakan jawaban dari pertanyaan ilmiah yang ada pada tujuan penelitian. Setelah itu peneliti mampu memberikan kontribusi berupa saran kepada pembaca mengenai hambatan dan solusi yang berhubungan dengan masalah pada penelitian ini.

BAB IV

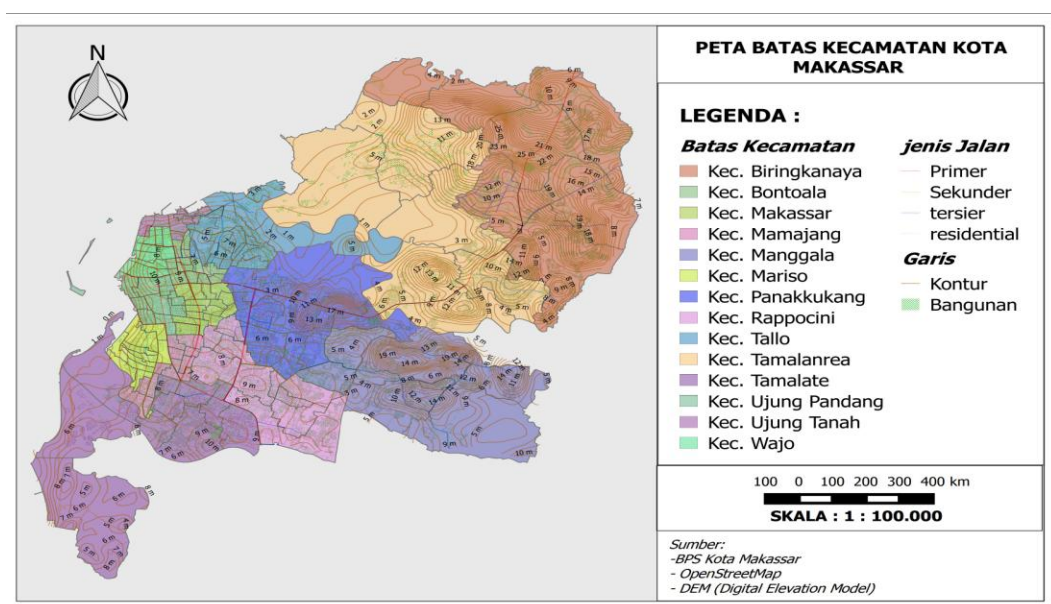
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Penelitian

4.1.1 Analisis Wilayah Rawan Banjir

Berdasarkan hasil analisis data dan pemetaan wilayah rawan banjir di Kota Makassar dan tinjauan di beberapa lokasi, enam Kecamatan merupakan zona rawan banjir. Kota Makassar yang berada di 199°24'17"38" Bujur timur dan 5°8'6"19" Lintang selatan sebelah barat pesisir pantai Sulawesi Selatan secara geografis, tercatat memiliki luas wilayah sebesar 175,77 km persegi dengan ketinggian yang bervariasi antara 0 – 25 meter dari permukaan laut menjadi salah satu penyebab terjadinya banjir di kota ini.

Gambar 4.1 Peta Kota Makassar Berdasarkan Kontur tanah.



(Sumber : Data BPS, OpenStreetMap, DEM)

Peta diatas menunjukkan bahwa bagian Barat ke arah Utara relatif rendah dekat dengan pesisir pantai sedangkan di bagian Timur dengan keadaan topografi cenderung berbukit seperti di Kecamatan Panakukang, Kecamatan Biringkanaya dan Kecamatan Tamalanrea. Akibatnya, banjir lebih dominan pada ketiga Kecamatan tersebut karena luapan air yang tertahan oleh daerah pebukitan sehingga tidak membentuk limpasan.

Luas wilayah setiap kelurahan berdasarkan kecamatan yang berada di Kota Makassar bervariasi seperti yang telah dibahas sebelumnya, secara administratif total luas wilayah Kota Makassar tercatat 175,77 km², sedangkan luas wilayah yang terdampak banjir sebesar 22,45 km² atau 14,3 persen dari seluruh luas Kota Makassar. Dari luas area terdampak banjir tersebut terbagi di 6 kecamatan, meliputi Kecamatan Manggala, Tamalanrea, Rappocini, Panakukang, Tallo dan Kecamatan Biringkanaya.

Untuk lebih jelasnya berikut persentase luas wilayah rawan banjir Di Kota Makassar.

Tabel 4.1 Persentase rawan banjir Kota Makassar

Uraian	Kecamatan	Luas Wilayah (km ²)	Persentase (%)
yang terdampak	Biringkanaya, Paccerakkang, Tallo, Panakukang, Manggala & kassi-kassi	22,45	14,3
yang tidak terdampak	Tamalate, Mamajang, Makassar, Ujung pandang, Wajo, Bontoala, Ujung Tanah & Mariso	135,32	85.7
TOTAL	14 Kecamatan	175,77	100

(Sumber : Data BPBD Makassar, setelah diolah dan hasil analisa SIG, 2014)

Dari tabel diatas, menunjukan luas wilayah rawan banjir yang berada di enam Kecamatan dengan luas keseluruhan 22,45 km² atau sekitar 14,7 persen dari luas Wilayah Kota Makassar yang tersebar di 14 Kelurahan dari 6 Kecamatan masuk kategori zona rawan banjir.

4.1.2 Pemetaan Wilayah Rawan Banjir

Dari hasil analisis, beberapa wilayah yang tergolong zona rawan banjir di Kota Makassar meliputi, Kecamatan Biringkanaya, Kecamatan Tallo, Kecamatan Panakukang, Kecamatan Rappocini, Kecamatan Tamalanrea dan Kecamatan Manggala dengan luas wilayah yang terdampak seperti yang telah dibagi berdasarkan tingkat Kelurahan dibawah ini.

Tabel 4.2 Luas Area Kelurahan yang Rawan Banjir

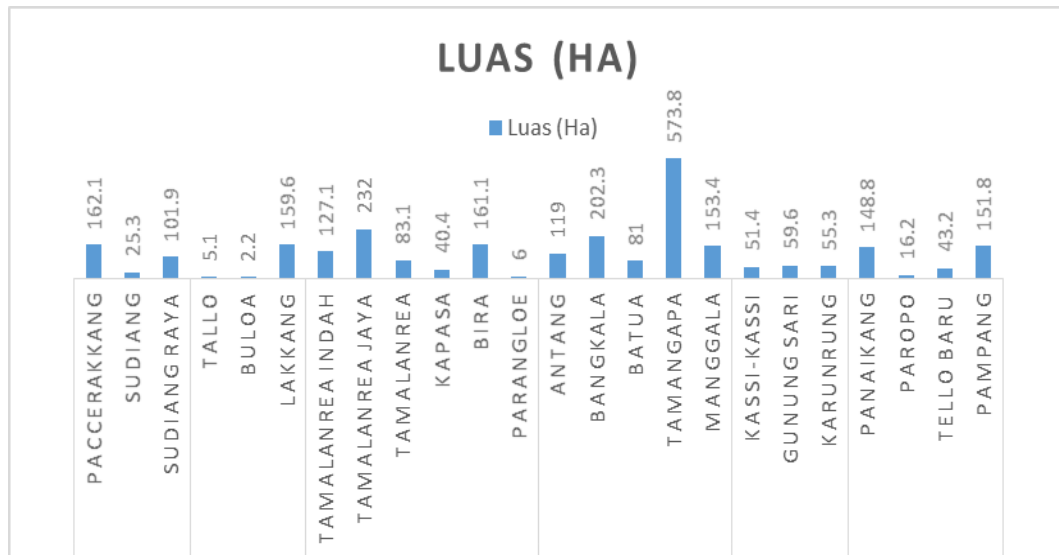
Kecamatan	Kelurahan	Luas Area Terdampak (m ²)	Luas (Ha)
Biringkanaya	Paccerakkang	1,621,318	162.1
	Sudiang	252,708	25.3
	Sudiang Raya	1,018,509	101.9
Tallo	Tallo	51,431	5.1
	Buloa	21,929	2.2
	Lakkang	1,595,832	159.6
Tamalanrea	Tamalanrea Indah	1,271,454	127.1
	Tamalanrea Jaya	2,319,821	232.0
	Tamalanrea	831,445	83.1
	Kapasa	404,297	40.4
	Bira	1,610,638	161.1
	Parangloe	60,467	6.0
Manggala	Antang	1,190,057	119.0
	Bangkala	2,022,626	202.3
	Batua	810,137	81.0
	Tamangapa	5,737,754	573.8
	Manggala	1,533,700	153.4
Rappocini	Kassi-Kassi	513,655	51.4
	Gunung Sari	596,352	59.6
	Karunrung	553,324	55.3
Panakkukang	Panaikang	1,488,026	148.8
	Paropo	162,463	16.2
	Tello Baru	432,460	43.2
	Pampang	1,518,036	151.8
Total		27,618,441	2761.8

(Sumber :Data BPBD Makassar 2014)

Berdasarkan tabel diatas luas wilayah banjir yang paling besar dipantau berdasarkan tingkat kelurahan berada pada Kecamatan Manggala tepatnya di Kelurahan Tamangapa dengan luas area terdampak sebesar 573 Ha lebih yang terdiri dari 17,58 Ha Lahan perkebunan, 50,95 Ha pemukiman, 419 Ha persawahan dan sisanya berupa semak dan lahan kosong. Wilayah yang terdampak banjir untuk Kota Makassar sebesar 27.618.411 m² atau sekitar 2762

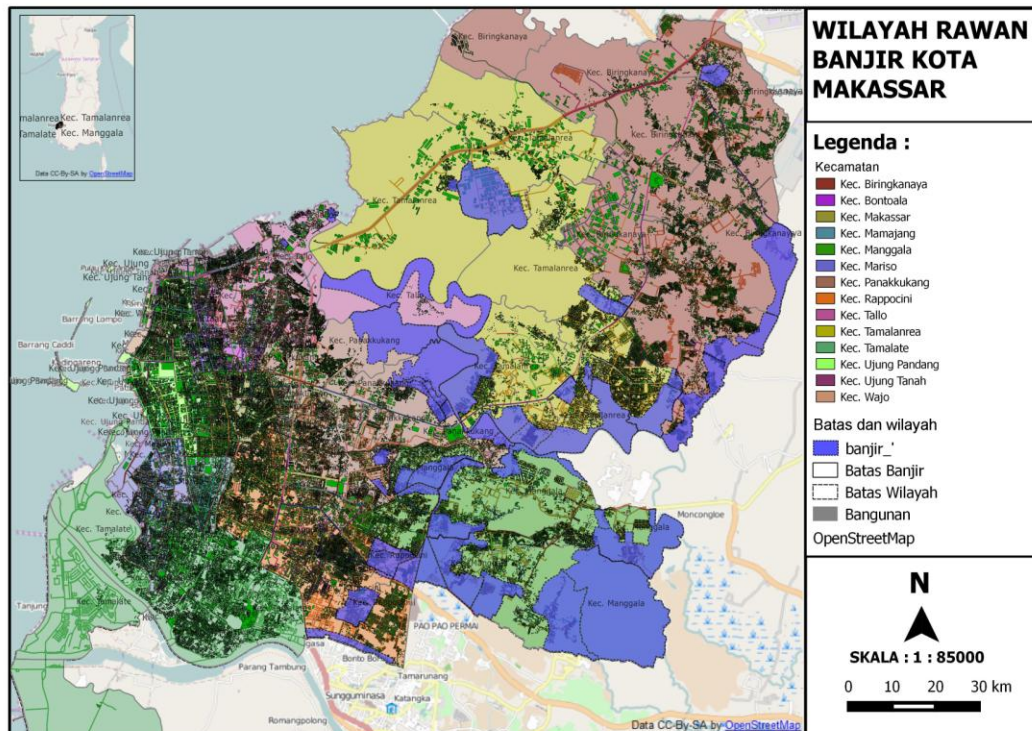
Ha. Berdasarkan grafik dibawah ini menggambarkan tentang luas Kelurahan rawan banjir dengan tingkatan luas terdampak yang bervariasi.

Gambar 4.2 Luas Wilayah Rawan Banjir Kota makassar



(Sumber : Hasil Olah Data)

Gambar 4.3 Peta Wilayah Rawan Banjir Kota Makassar



(Sumber : Data BPBD Makassar, setelah diolah dan hasil analisa SIG, 2014)

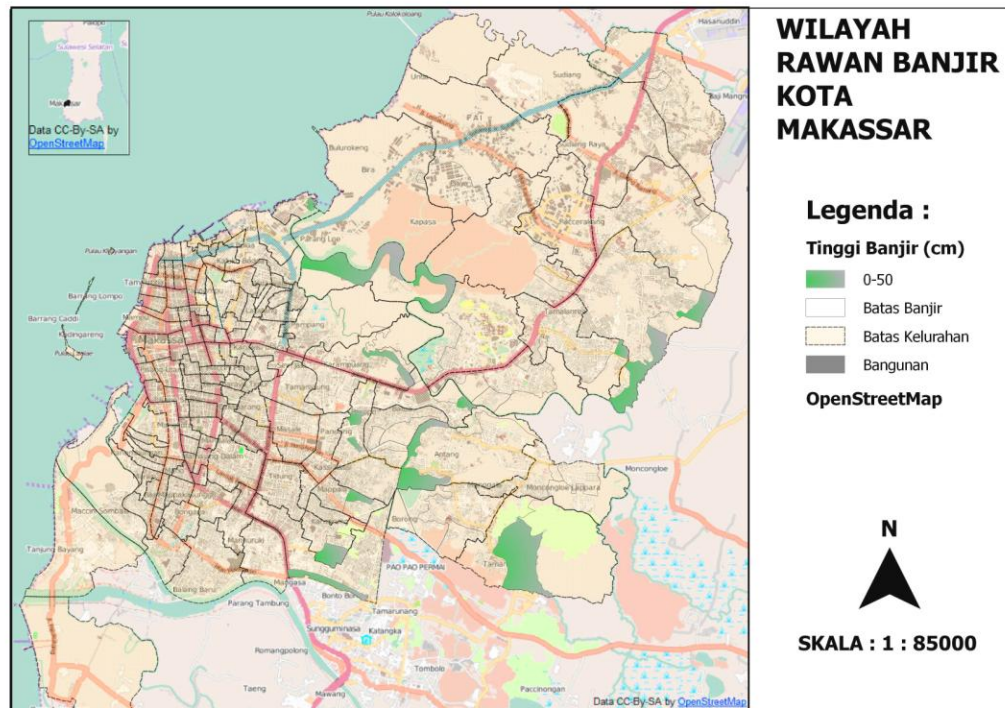
Berdasarkan peta Kota Makassar diatas, Mengambarkan sejumlah Wilayah rawan banjir di enam Kecamatan. Titik banjir, lebih dominan di bagian timur Kota Makassar yang merupan Rencana Kawasan Pemukiman terpadu dan Bandara terpadu tentang Revisi Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Makassar 2010-2030. Kota makassar yang terdiri dari 14 Kecamatan, 6 diantaranya diantaranya tergolong dalam zona rawan banjir termasuk Kecamatan Manggala yang merupakan wilayah terdampak banjir paling luas sedangkan wilayah terdampak banjir paling kecil adalah kecamatan Rappocini.

Berdasarkan tingkat ketinggian Banjir, yang berada di enam Kecamatan dibagi berdasarkan kategori tingkat ketinggian banjir di masing-masing wilayah Kelurahan di Kota Makassar.

4.1.3 Tinggi Banjir di Kota Makassar

Ketinggian Banjir di sejumlah wilayah Kota Makassar berkisar antara 0 hingga 200 cm lebih. ketinggian banjir ini di bedakan berdasarkan tingkat tinggi muka air banjir di sejumlah Wilayah di Kota Makassar yaitu, 0-50 cm, 50-100 cm, 100-150 cm dan 150-200 cm. Berikut Peta lokasi rawan banjir di bagi berdasarkan tingkat ketinggiannya.

Gambar 4.4 Peta lokasi Rawan banjir dengan ketinggian 0-50 cm

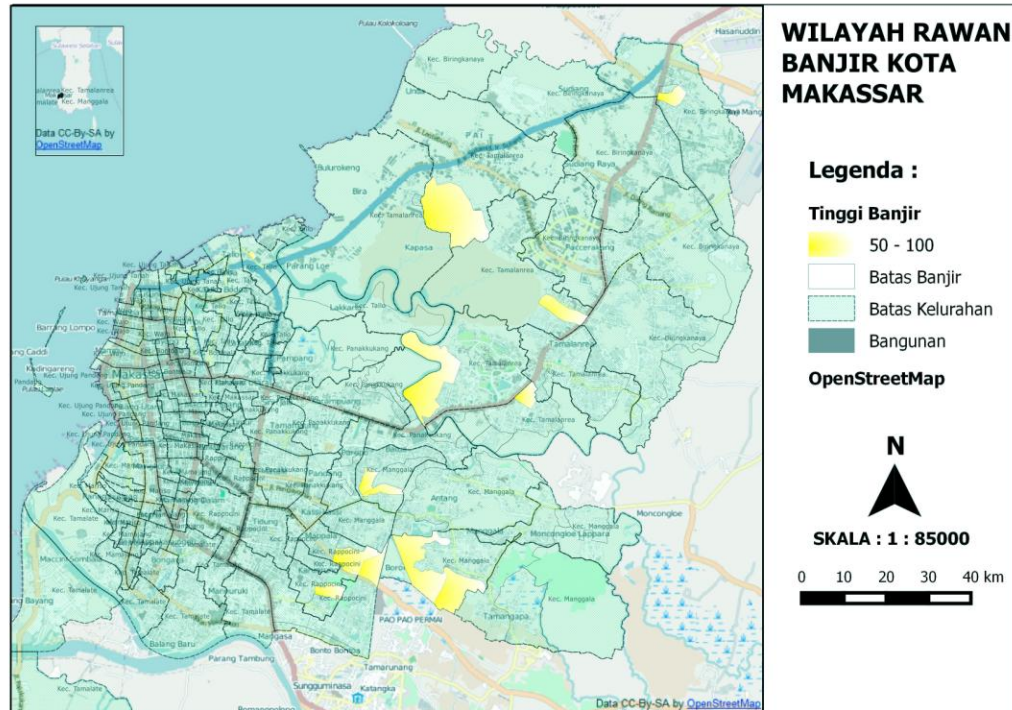


(Sumber : Data BPBD Makassar, setelah diolah dan hasil analisa SIG, 2014)

Peta tersebut menunjukkan wilayah-wilayah yang tinggi muka air yang mencapai batas 50 cm, tersebar di beberapa lokasi antara lain :

- a. Kecamatan Biringkanaya (Kelurahan Paccerakkang, Kelurahan Sudiang)
- b. Kecamatan Tallo (Kelurahan Tallo, Kelurahan Lakkang)
- c. Kecamatan Tamalanrea (Kelurahan Tamalanrea, Kelurahan Tamalanrea Indah, Kelurahan Parangloe)
- d. Kecamatan Manggala (Kelurahan Antang)
- e. Kecamatan Rappocini (Kelurahan Kassi-kassi, Kelurahan Gunung Sari, Kelurahan Karunrung)
- f. Kecamatan Panakukang (Kelurahan Panaikang, Kelurahan Paropo, Kelurahan Tello Baru).

Gambar 4.5 Peta Lokasi Rawan Banjir dengan Ketinggian 50-100 cm

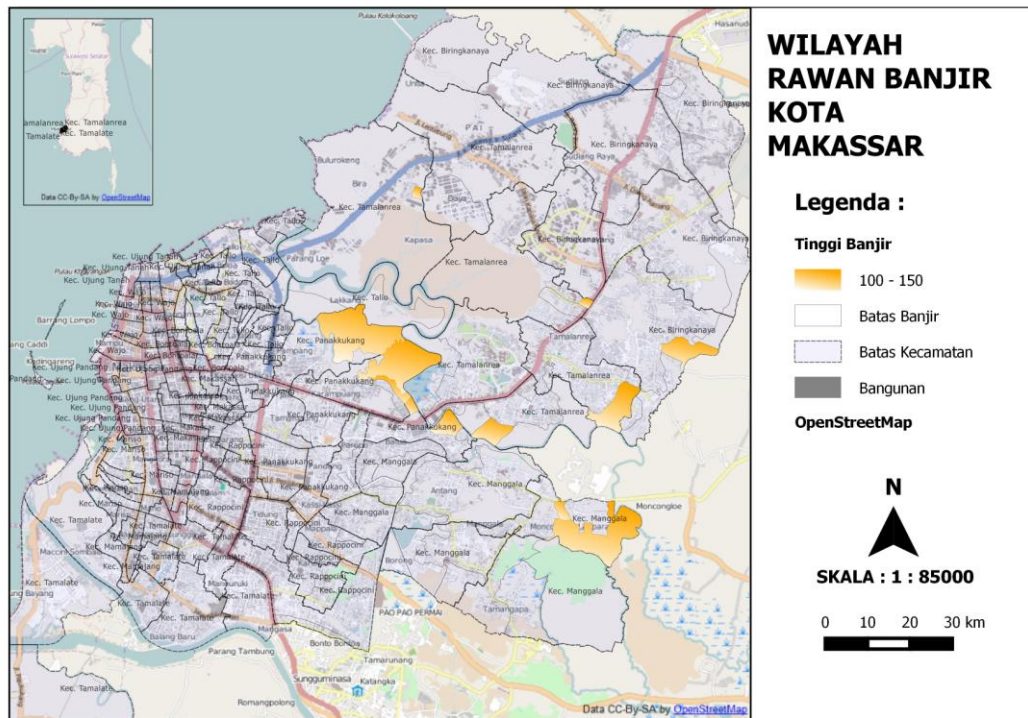


(Sumber : Data BPBD Makassar, setelah diolah dan hasil analisa SIG, 2014)

Peta diatas, menunjukkan Ketinggian banjir yang mencapai 50 hingga 100 cm terdapat di sejumlah Kelurahan, Meliputi :

- Kecamatan Biringkanaya (Kelurahan Sudiang)
- Kecamatan Tallo (Kelurahan Buloa)
- Kecamatan Tamalanrea (Kelurahan Tamalanrea, Kelurahan Tamalanrea Indah, Kelurahan Kappasa, Kelurahan Bira)
- Kecamatan Manggala (Kelurahan Bangkala, Kelurahan Batua, Kelurahan Tamangapa)
- Kecamatan Rappocini (Kelurahan Kassi-Kassi, Kelurahan Gunung Sari, Kelurahan Karunrung)
- Kecamatan Panakukang (Kelurahan Panaikang)

Gambar 4.6 Peta Lokasi Rawan Banjir dengan Ketinggian 100-150 cm

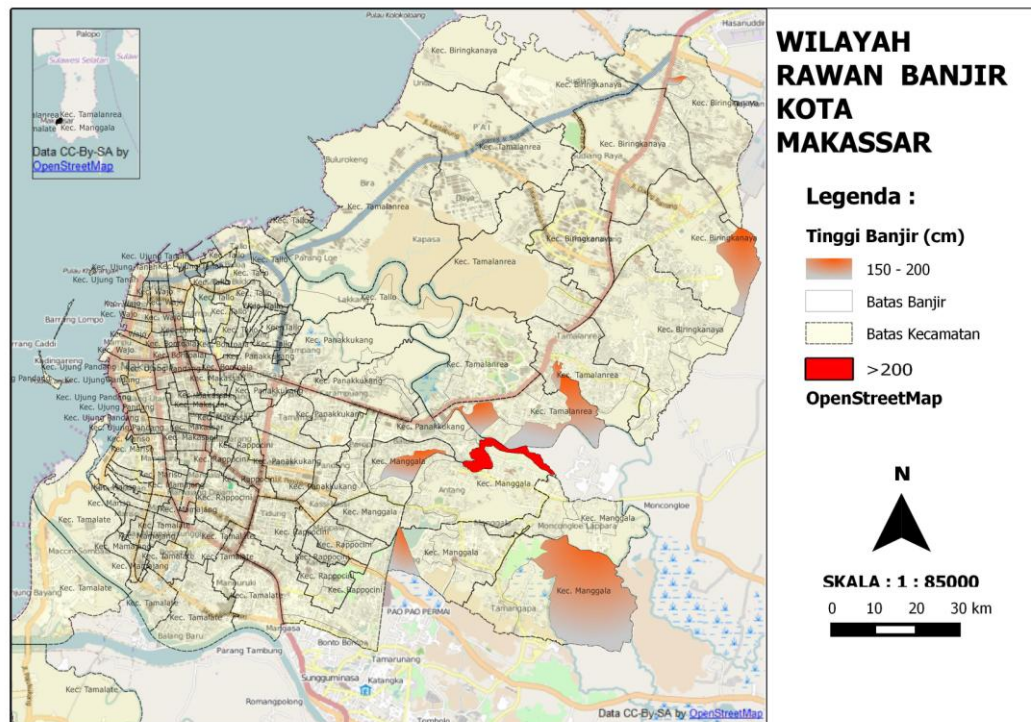


(Sumber : Data BPBD Makassar, setelah diolah dan hasil analisa SIG, 2014)

Wilayah dengan Ketinggian Banjir yang mencapai 100 hingga 150 cm, meliputi beberapa lokasi, yaitu :

- a. Kecamatan Biringkanaya (Kelurahan Paccerakkang)
- b. Kecamatan Tamalanrea (Kelurahan Tamalanrea, Kelurahan Tamalanrea Jaya, Kelurahan Kapasa, Kelurahan, Parangloe)
- c. Kecamatan Manggala (Kelurahan Manggala)
- d. Kecamatan Panakukang (Kelurahan Panaikang, Kelurahan Tello Baru, Kelurahan Pampang)

Gambar 4.7 Wilayah Rawan Banjir dengan ketinggian 150 Hingga 200 dan >200 cm



(Sumber : Data BPBD Makassar, setelah diolah dan hasil analisa SIG, 2014)

Sedangkan Wilayah Rawan banjir di Kota Makassar dengan tinggi muka air 150-200 dan 200 keatas Meliputi :

- Kecamatan Biringkanaya (Kelurahan Sudiang Raya)
- Kecamatan Tamalarea (Kelurahan Tamalanrea, Kelurahan Tamalanrea Jaya)
- Kecamatan Manggala (Kelurahan Bangkala, Keluraha Batua, Kelurahan Tamangapa)

Ketinggian muka air banjir dengan ketinggian diatas 200 cm berada di Kelurahan Antang, Kecamatan Manggala.

Besarnya luas dan tinggi banjir di beberapa lokasi di Kota Makassar, dipengaruhi oleh sebagian besar wilayah yang merupakan daerah lahan terbangun dengan kepadatan tinggi, baik pemukiman, pertokoan maupun perkantoran yang menyebabkan air tertampung dan tertahan pada suatu wilayah selain itu Kota Makassar yang terletak pada kemiringan lahan 0-2° datar dan kemiringan lahan 3-15° bergelombang sangat berpotensi tergenang oleh aktivitas pasang air laut, terutama pada saat pasang mencapai titik tertinggi. Menurut Lembaga Penelitian Universitas Hasanuddin (2006), tipe pasang surut di Kota Makassar adalah campuran yang condong ke harian tunggal (mixed tide prevailing diurnal), yaitu dalam satu hari terdapat satu kali air tinggi dan satu kali air rendah yang tidak beraturan dengan perbedaan air tinggi dan air rendah rata-rata saat purnama adalah 140 cm. Faktor kemiringan lereng yang kecil menyebabkan naiknya air pasang dengan cepat menggenangi sebagian wilayah Kota Makassar yang berakibat pada banjir di Kota Makassar.

4.2 Analisa Jumlah Jalan rawan banjir di Kota Makassar

Jaringan jalan merupakan salah satu sarana infrastruktur yang memiliki peran yang sangat strategis dalam meningkatkan aksesibilitas suatu daerah dan mobilitas penduduk. Untuk itu, mutu jalan harus terjamin dalam memberikan layanan prima kepada penduduk. Berkaitan dengan itu, jalan di Kota Makassar sering mengalami kerusakan akibat pengaruh banjir. Oleh sebab itu, perlunya penanganan pada setiap ruas jalan yang terdampak banjir. Untuk mengetahui ruas jalan mana saja yang terdampak banjir, pertama-tama, dengan mengetahui jumlah

ruas jalan di enam Kecamatan di Kota Makassar termasuk dalam zona rawan banjir. pemantauan langsung di beberapa lokasi rawan banjir, dan analisa pemetaan daerah rawan banjir.

4.2.1 Ruas Jalan Terdampak banjir

Jumlah ruas jalan di setiap kecamatan berbeda-beda tergantung tingkat kepadatan penduduk dan mobilitas masyarakat dalam pemanfaatan jalan.

Berikut tabel jumlah dan luas jalan di enam Kecamatan yang tergolong dalam zona rawan banjir.

Tabel 4.3 Luas jalan enam Kecamatan di Makassar

Kecamatan	Jumlah Ruas Jalan	Luas Ruas jalan (m ²)
Biringkanaya	332	173321.2
Tallo	111	19807.75
Tamalanrea	670	375017.4
Manggala	146	31967.52
Rappocini	223	62151.57
Panakukang	226	80718.05

(Sumber : Data JYCA, setelah diolah)

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa jumlah jalan yang tersebar di enam Kecamatan yang berada di zona rawan banjir sebanyak 1708 ruas jalan. Jumlah ruas jalan yang paling banyak dari enam Kecamatan diatas berada di Kecamatan Tamalanrea, sedangkan jumlah ruas jalan yang paling sedikit berada di Kecamatan Manggala. Nama ruas jalan dan jenisnya yang terdampak banjir berdasarkan kecamatan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.4 Ruas Jalan yang Terdampak banjir di Kecamatan Biringkanaya

No.	Nama Ruas Jalan		Panjang (M)	Lebar (M)	Jenis Permukaan	Kondisi	Jenis Jalan	
1	Jl	Blok F Bumi Sudiang Raya	150.000	3.50	P.Blok	R. Ringan	sekunder	lokal
2	Jl	Blok G Bumi Sudiang Raya	128.000	3.50	P.Blok	R. Ringan	sekunder	lokal
3	Jl	Blok E Bumi Sudiang Raya	151.000	3.50	P.Blok	R. Ringan	sekunder	lokal
4	Jl	Blok A Bumi Sudiang Raya	102.000	3.50	P.Blok	R. Ringan	sekunder	lokal
5	Jl	Blok H Bumi Sudiang Raya	63.000	4.00	P.Blok	R. Ringan	sekunder	lokal
6	Jl	Kampung Katimbang	368.000	4.00	Aspal	R.Berat	sekunder	lokal
7	Jl	P. Kemerdekaan 17	420.000	5.20	Aspal	R. Ringan	sekunder	lokal
8	Jl	Komp.Perum.Mangga 3 Blok A	734.000	8.50	Aspal	R. Sedang	primer	kolektor

(Sumber : JYCA, setelah di sortir)

Tabel 4.5 Ruas Jalan yang Terdampak banjir di Kecamatan Manggala

No.	Nama Ruas Jalan		Panjang (M)	Lebar (M)	Jenis Permukaan	Kondisi	Jenis Jalan	
1	Jl	Rahmatullah 2	320.000	3.00	Aspal	R. Ringan	sekunder	lokal
2	Jl	Tamangapa RPH	600.000	3.00	Aspal	R. Ringan	sekunder	lokal
3	Jl	Nipa - Nipa Dalam	389.000	3.25	Aspal	R. Ringan	sekunder	lokal
4	Jl	Biring Romang	326.000	3.60	Aspal	Baik	sekunder	lokal
5	Jl	Inspeksi PAM	1,412.000	4.00	Aspal	Baik	sekunder	lokal
6	Jl	Swadaya	600.000	4.00	Aspal	R. Sedang	sekunder	lokal
7	Jl	Dg. Hayyong	1,100.000	4.00	Aspal	R. Sedang	sekunder	lokal
8	Jl	BTN Antang Jaya	400.000	4.00	Aspal	R. Ringan	sekunder	lokal
9	Jl	Puri Blok G	700.000	4.00	Aspal	R. Ringan	sekunder	lokal
10	Jl	Lasuloro Raya	1,200.000	4.00	Aspal	Baik	sekunder	lokal
11	Jl	Manggala Raya	1,500.000	4.00	Aspal	Baik	sekunder	lokal
12	Jl	Komp. Nipa-Nipa	599.000	4.00	Aspal	Baik	sekunder	lokal
13	Jl	Ranggong Permai	351.000	4.50	Aspal	R. Ringan	sekunder	lokal
14	Jl	Perumnas Antang	1,796.000	4.50	Aspal	R. Ringan	sekunder	lokal
15	Jl	Rahmatullah Raya	1,081.000	5.00	Aspal	R. Ringan	sekunder	lokal
16	Jl	Kajenjeng 1	100.000	33.00	Aspal	Baik	sekunder	arteri
17	Jl	Batua Raya IX	350.000	3.00	Aspal	Baik	sekunder	lokal

(Sumber : JYCA, setelah di sortir)

Tabel 4.6 Ruas Jalan yang Terdampak banjir di Kecamatan Panakukang

No.	Nama Ruas Jalan		Panjang (M)	Lebar (M)	Jenis Permukaan	Kondisi	Jenis Jalan	
1	Jl	Komp. IDI Blok G/7	245.000	7.40	Aspal	Baik	primer	kolektor
2	Jl	Ratching Chenter Raya	320.000	12.00	Aspal	Baik	primer	kolektor
3	Jl	Pampang Raya 2	475.000	3.00	Aspal	R. Sedang	sekunder	lokal

(Sumber : JYCA, setelah di sortir)

Tabel 4.7 Ruas Jalan yang Terdampak banjir di Kecamatan Rappocini

No.	Nama Ruas Jalan		Panjang (M)	Lebar (M)	Jenis Permukaan	Kondisi	Jenis Jalan	
1	Jl	Syek Yusuf	230.000	9.60	Aspal	Baik	sekunder	arteri
2	Jl	Minasaupa	90.000	3.00	Aspal	Baik	sekunder	arteri
3	Jl	Jipang Raya	700.000	5.50	P.Blok	Baik	sekunder	arteri
4	Jl	Djipang	1,286.000	3.00	Aspal	R. Berat	sekunder	lokal
5	Jl	Rutan	686.000	3.00	Aspal	R. Ringan	sekunder	lokal
6	Jl	Goro	800.000	6.50	Aspal	R. Ringan	sekunder	lokal
8	Jl	Bumi 8 BPH	176.000	4.00	Aspal	R. Sedang	sekunder	lokal

(Sumber : JYCA, setelah di sortir)

Tabel 4.8 Ruas Jalan yang Terdampak banjir di Kecamatan Tamalanrea

No.	Nama Ruas Jalan		Panjang (M)	Lebar (M)	Jenis Permukaan	Kondisi	Jenis Jalan	
1	Jl	BTN Antara Blok E9	104.000	3.00	Aspal	R. Ringan	sekunder	lokal
2	Jl	BTN Antara Blok E2	99.000	3.00	Aspal	R. Ringan	sekunder	lokal
3	Jl	BTN Antara Blok R	345.000	3.00	Aspal	R. Ringan	sekunder	lokal
4	Jl	BTN Antara Blok A	275.000	3.00	Aspal	R. Ringan	sekunder	lokal
5	Jl	BTN Hartaco Permai Blok H	117.000	3.00	Aspal	R. Ringan	sekunder	lokal
6	Jl	Blok A5 Bumi Tamalanrea	370.000	3.00	P. Blok	R. Sedang	sekunder	lokal
7	Jl	Blok A4 Bumi Tamalanrea	103.000	3.00	P. Blok	R. Sedang	sekunder	lokal
8	Jl	Blok AF7 Bumi Tamalanrea	98.000	3.00	P. Blok	R. Sedang	sekunder	lokal
9	Jl	Blok AF21 Bumi Tamalanrea	127.000	3.00	P. Blok	R. Sedang	sekunder	lokal
10	Jl	Blok AF10 Bumi Tamalanrea	71.000	3.00	P. Blok	R. Sedang	sekunder	lokal
11	Jl	Blok AE13 Bumi Tamalanrea	66.000	3.00	P. Blok	Baik	sekunder	lokal
12	Jl	Blok AE10 Bumi Tamalanrea	94.000	3.00	P. Blok	R. Berat	sekunder	lokal
13	Jl	Blok AE11 Bumi Tamalanrea	60.000	3.00	P. Blok	R. Ringan	sekunder	lokal
14	Jl	Blok AE12 Bumi Tamalanrea	110.000	3.00	P. Blok	R. Berat	sekunder	lokal
15	Jl	Blok AE15 Bumi Tamalanrea	123.000	3.00	P. Blok	R. Ringan	sekunder	lokal
16	Jl	Blok AE9 Bumi Tamalanrea	127.000	3.00	P. Blok	R. Ringan	sekunder	lokal
17	Jl	Blok AE8 Bumi Tamalanrea	96.000	3.00	P. Blok	R. Berat	sekunder	lokal
18	Jl	Blok AE3 Bumi Tamalanrea	180.000	3.00	P. Blok	R. Sedang	sekunder	lokal
19	Jl	Blok AE1 Bumi Tamalanrea	195.000	3.00	P. Blok	R. Sedang	sekunder	lokal
20	Jl	Blok AE19 Bumi Tamalanrea	212.000	3.00	P. Blok	R. Sedang	sekunder	lokal
21	Jl	Blok AE20 Bumi Tamalanrea	157.000	3.00	P. Blok	R. Sedang	sekunder	lokal
22	Jl	Blok AE2 Bumi Tamalanrea	35.000	3.00	P. Blok	R. Sedang	sekunder	lokal
23	Jl	Blok AE6 Bumi Tamalanrea	234.000	3.00	P. Blok	R. Sedang	sekunder	lokal
24	Jl	Blok AE16 Bumi Tamalanrea	243.000	3.00	P. Blok	R. Sedang	sekunder	lokal
25	Jl	Bung	547.000	3.50	Aspal	S. Sedang	sekunder	lokal
26	Jl	P. Kemerdekaan 4	607.000	3.50	Aspal	R. Ringan	sekunder	lokal
27	Jl	P. Kemerdekaan 6	510.000	3.50	Aspal	R. Ringan	sekunder	lokal
28	Jl	P. Kemerdekaan 8	468.000	3.50	Aspal	R. Ringan	sekunder	lokal
29	Jl	P. Kemerdekaan 3	1,178.000	3.50	Aspal	R. Ringan	sekunder	lokal
30	Jl	Bontoa Raya	927.000	4.00	Aspal	R. Ringan	sekunder	lokal
31	Jl	Biring romang	1,015.000	4.00	Aspal	R. Ringan	sekunder	lokal
32	Jl	Blok AA9 Bumi Tamalanrea	94.000	12.50	Aspal	R. Sedang	primer	kolektor
33	Jl	Blok AA10 Bumi Tamalanrea	199.000	12.50	Aspal	R. Sedang	primer	kolektor
34	Jl	Blok AA14 Bumi Tamalanrea	198.000	12.50	Aspal	R. Sedang	primer	kolektor

(Sumber : JYCA, setelah di sortir)

Tabel 4.9 Ruas Jalan yang Terdampak banjir di Kecamatan Tallo

No.	Nama Ruas Jalan		Panjang (M)	Lebar (M)	Jenis Permukaan	Kondisi	Jenis Jalan	
1	Jl	Sultan Abdullah I	370.000	3.00	Aspal	R. Ringan	sekunder	lokal
2	Jl	Sultan Abdullah II	144.000	3.00	Aspal	R. Ringan	sekunder	lokal

(Sumber : JYCA, setelah di sortir)

Berdasarkan tabel diatas, maka ruas jalan yang terdampak banjir di Kota Makassar sebanyak 77 ruas jalan yang masing- masing memiliki jenis permukaan jalan dan kondisi berbeda-beda yang berada di enam Kecamatan tergolong zona rawan banjir meliputi Kecamatan Biringkanaya, Tallo, Tamalanrea, Manggala, Rappocini, dan kecamatan Panakukang. Jenis permukaan ruas jalan yang terdampak banjir sebagian besar meliputi permukaan aspal dan p.blok

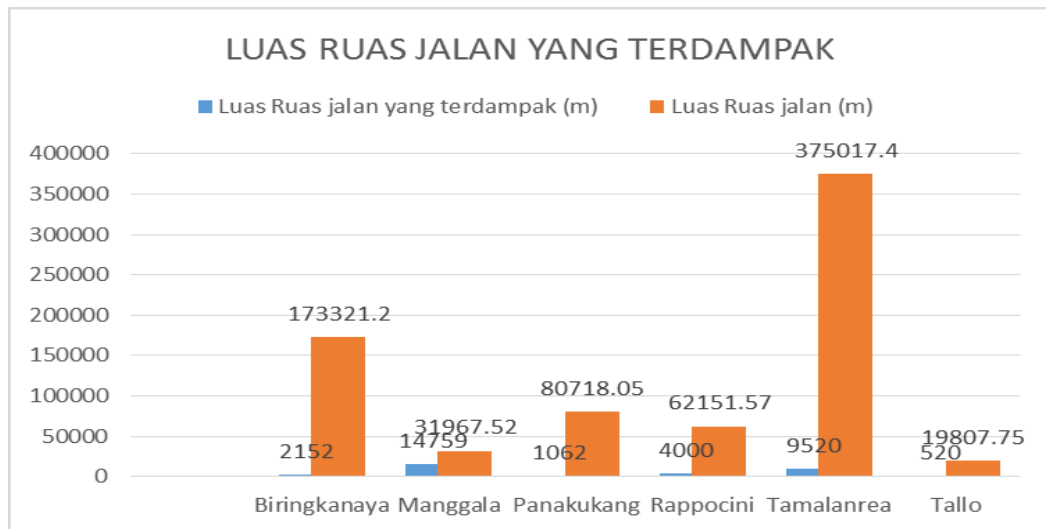
Tabel 4.10 Jumlah Ruas Jalan yang terdampak Banjir di Kota Makassar.

Kecamatan	Jumlah ruas Jalan	Luas Ruas jalan yang terdampak (m ²)	Persentase Luas jalan yang terdampak (%)
Biringkanaya	8	2152	1.24
Tallo	2	520	2.63
Tamalanrea	34	9520	2.54
Manggala	23	14759	46.17
Rappocini	7	4000	6.44
Panakukang	3	1062	1.32

(Sumber : Data JYCA, setelah diolah dan hasil analisa SIG 2014)

Tabel diatas menunjukkan jumlah ruas jalan dan luas ruas jalan di zona rawan banjir Kota Makassar berdasarkan Peta *OpenStreetMap* dan tinjauan lokasi dari beberapa tempat di Kota Makassar. Berdasarkan tabel diatas, Kecamatan Manggala merupakan lokasi yang memiliki luas jalan yang terdampak banjir paling besar yaitu 14.759 m² atau sekitar 46 % dari luas jalan keseluruhan kecamatan tersebut sedangkan untuk kecamatan yang memiliki luas jalan paling sedikit berada di Kecamatan Tallo dengan luas jalan terdampak adalah 520 m² atau sekitar 2% dari luas jalan keseluruhan Kecamatan Tallo.

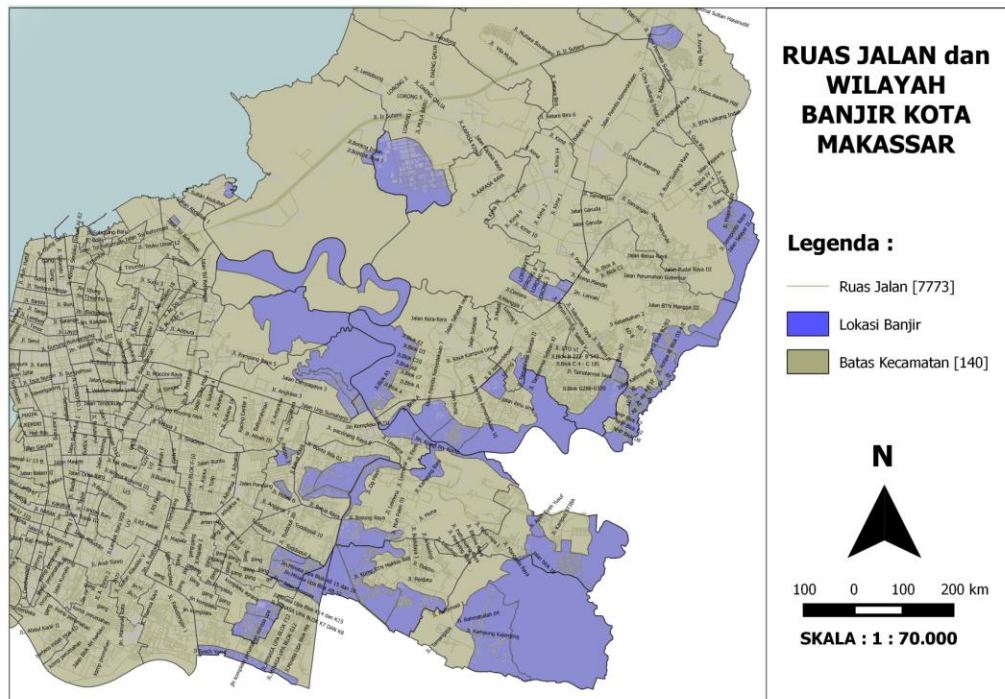
Gambar 4.8. Grafik Luas Jalan Terdampak Banjir.



(Sumber : Hasil Olah Data)

Dari grafik diatas, menjelaskan bahwa Kecamatan Manggala merupakan wilayah dengan luar jaringan terdampak lebih besar dibandingkan dengan lima kecamatan yang berada pada zona rawan banjir lainnya.

Gambar 4.9 Peta Jalan yang terdampak banjir Kota Makassar



(Sumber : Data BPBD, setelah diolah dan hasil analisa SIG, 2014)

Peta diatas menunjukkan tentang jaringan jalan di kota Makassar. Dapat dilihat pula beberapa ruas jalan yang terdampak banjir di beberapa wilayah tertentu, seperti di Kecamatan Biringkanaya, Kecamatan Tallo, Kecamatan Tamalanrea, Kecamatan Manggala, Kecamatan Rappocini, dan Kecamatan Panakukang.

4.2.2 Panjang Jalan Berdasarkan Kelas Jalan

Menurut data BPBD, Jaringan jalan di Makassar yang terdampak banjir dibagi atas tiga jenis kelas jalan yaitu, jalan nasional, jalan kota, dan jalan lingkungan dengan panjang jalan di masing-masing Kelurahan yang rawan banjir adalah sebagai berikut.

Tabel 4.11 Panjang Jalan Berdasarkan Kelas Jalan

Kecamatan	Kelurahan	Panjang Jalan (km)			Total
		Nasional	Kota	Lingkungan	
Biringkanaya	Paccerakkang	0.56	17.13	5.93	23.61
	Sudiang	2.66	5.16	0.73	8.55
	Sudiang Raya	0.00	4.46	10.14	14.60
Tallo	Tallo	0.00	1.41	0.07	1.49
	Buloa	0.00	0.75	0.46	1.21
	Lakkang	0.00	0.00	0.00	0.00
Tamalanrea	Tamalanrea Indah	2.58	7.98	0.24	10.80
	Tamalanrea Jaya	3.03	8.71	1.72	13.46
	Tamalanrea	0.00	10.00	3.58	13.58
	Kapasa	0.56	3.37	2.77	6.70
	Bira	0.00	0.00	0.00	0.00
	Parangloe	0.00	1.53	0.04	1.57
Manggala	Antang	0.00	16.29	2.99	19.28
	Bangkala	0.00	5.98	11.39	17.37
	Batua	0.00	12.97	1.16	14.14
	Tamangapa	0.00	9.00	1.15	10.16
	Manggala	0.00	16.29	1.49	17.79
Rappocini	Kassi-Kassi	0.00	7.50	5.51	13.00

	Gunung Sari	0.00	5.11	7.86	12.97
	Karunrung	0.00	5.71	7.77	13.47
Panakkukang	Panaikang	0.00	7.43	2.14	9.57
	Paropo	0.00	5.36	0.97	6.33
	Tello Baru	0.00	3.77	4.31	8.08
	Pampang	0.00	0.00	0.00	0.00
Total		9.38	155.92	72.42	237.72

(Sumber : Data BPBD Makassar, 2014)

Tabel diatas menunjukkan Panjang jalan yang terdampak banjir dibagi berdasarkan kelas jalan yaitu, jalan nasional dengan panjang 9,38 Ha, jalan kota dengan panjang 155,92 Ha dan jalan lingkungan dengan panjang 72,42 Ha dengan panjang jalan keseluruhan yang terdampak banjir sebesar 237,72 km, Beberapa jalan utama yang termasuk zona rawan banjir, yaitu :

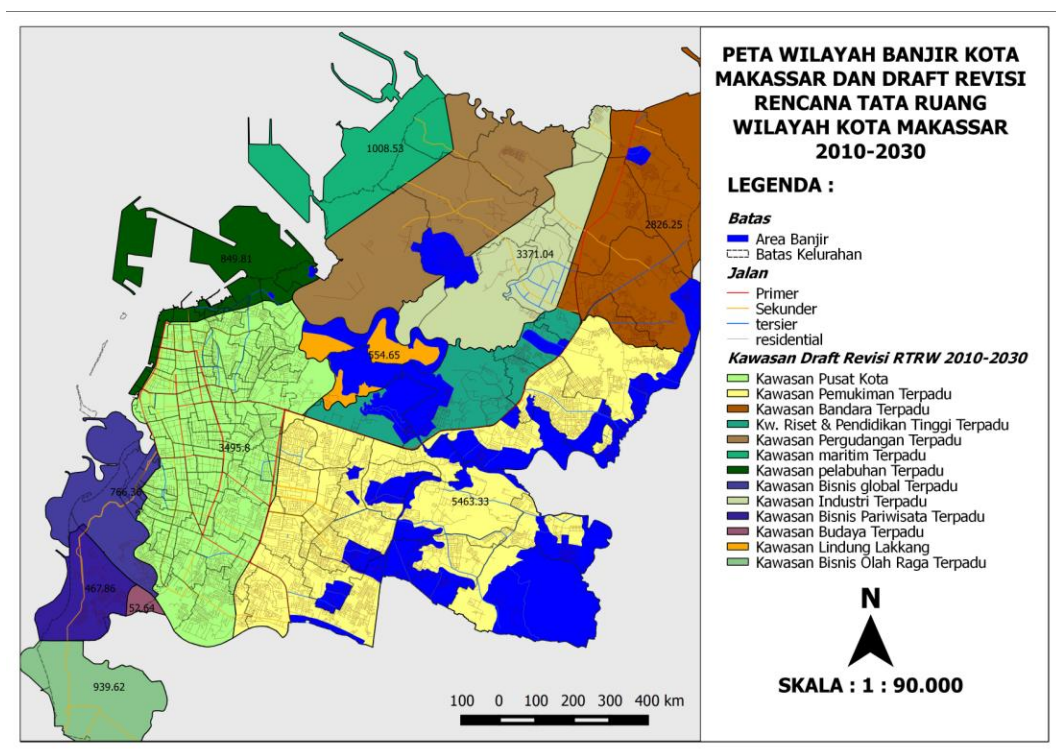
- a. Jalan Perintis Kemerdekaan (jalur utama dari Pusat kota Makassar ke bagian Utara Kota seperti, bandara, Kabupaten Maros)
- b. Jalan A.P.Pettarani
- c. Jalan Urip Sumohardjo
- d. Tol Ir. Sutami ke Kawasan Industri Makassar (KIMA)

4.3 Kawasan Terpadu Rawan Banjir di Kota Makassar

Salah satu perencanaan dalam Rancangan Rencana Tata Ruang dan Wilayah (RTRW) Kota Makassar 2010-2030 adalah Kawasan Terpadu. Beberapa Kawasan terpadu yang tergolong dalam zona rawan banjir meliputi Kawasan Industri Terpadu, Kawasan Pemukiman Terpadu, Kawasan Pergudangan Terpadu, Kawasan Lindung Lakkang dan Kawasan Riset dan Pendidikan Terpadu. Sedangkan kawasan terpadu yang tidak tergolong dalam zona rawan banjir, meliputi, Kawasan Pusat Kota, Kawasan Bisnis Global terpadu, Kawasan Bisnis

Pariwisata terpadu, Kawasan Budaya terpadu, Kawasan Bisnis olahraga Terpadu, Kawasan Pelabuhan Terpadu, dan Kawasan Maritim terpadu. Berikut adalah peta Draft Revisi RTRW 2010-2030 yang telah diolah berdasarkan zona banjir di Kota Makassar.

Gambar 4.10. Peta zona banjir yang berada di Kota Makassar berdasarkan Draft Revisi Rencana Tata Ruang Wilayah Makassar 2010-2030.

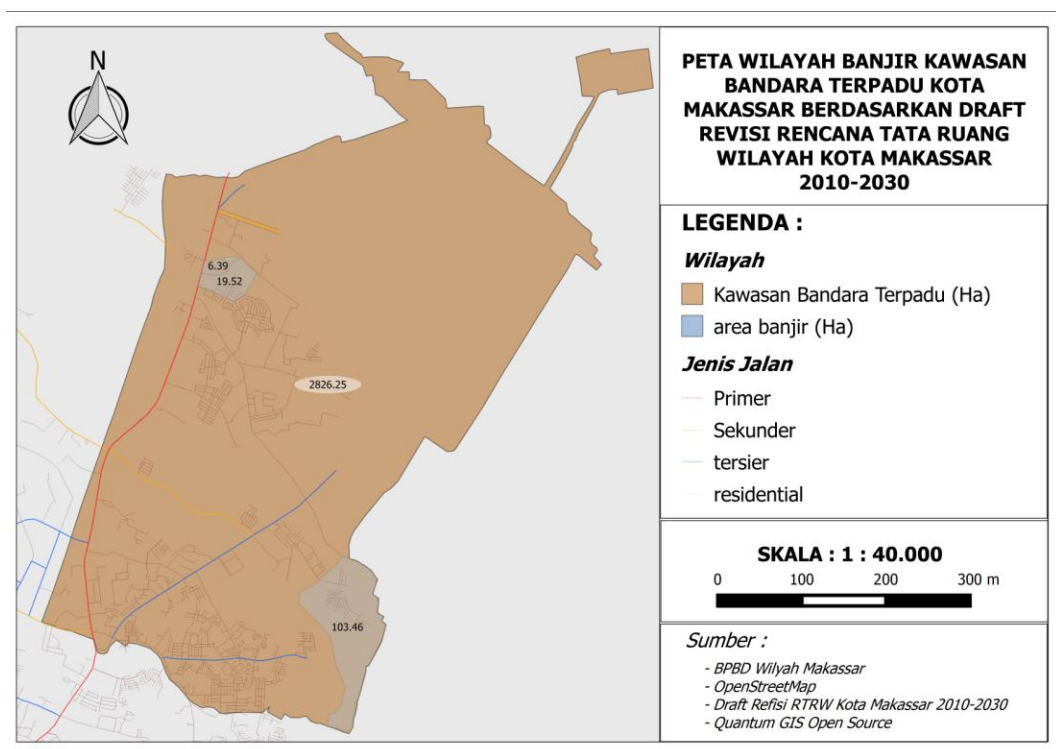


(Sumber : BPBD, Draft Revisi RTRW 2010-2030)

Peta diatas menunjukkan wilayah banjir di Kota Makassar yang berada di beberapa kawasan terpadu berdasarkan draft revisi RTRW kota Makassar 2010-2030. Luas wilayah kawasan terpadu yang terdampak banjir meliputi Kawasan Bandara terpadu, Kawasan Pemukiman Terpadu, Kawasan Riset dan pendidikan tinggi terpadu, Kawasan Pergudangan Terpadu, dan Kawasan Industri Terpadu.

Berikut ini adalah pembagian Kawasan terpadu yang terdampak banjir di Kota Makassar berdasarkan draft revisi Rencana Tata Ruang Wilayah Makassar 2010-2030 dengan luas wilayah masing-masing kawasan dan banjir dibedakan pada tinggi muka air banjir.

Gambar 4.11. Peta Zona rawan Banjir di Kawasan Bandara Terpadu kota Makassar.

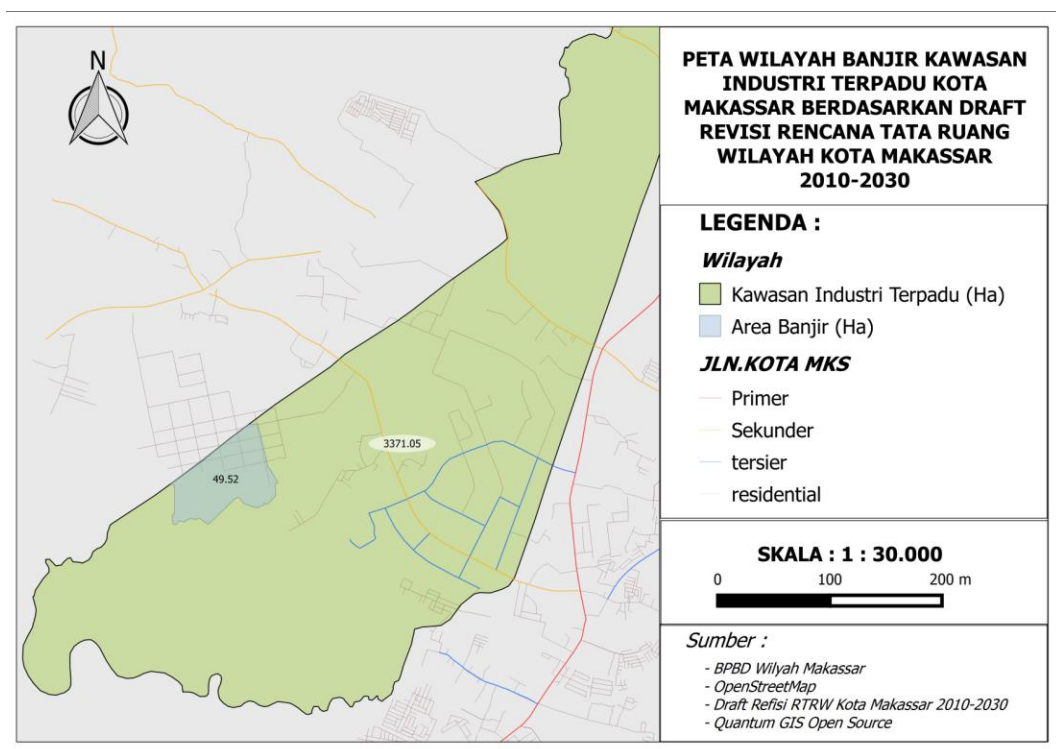


(Sumber : BPBD, OSM, Draft Revisi RTRW 2010-2030 kota Makassar)

Luas wilayah yang terdampak Banjir di Kota Makassar dipantau berdasarkan Kawasan Bandara terpadu yaitu pada zona tinggian muka air banjir 50-100 cm luas wilayah terdampak sebesar 19,52 Ha sedangkan pada zona tinggi muka air banjir 150-200 cm luas wilayah terdampak banjir banjir sebesar 109,85 Ha. Maka luas wilayah yang terdampak banjir di Kawasan Bandara Terpadu

mencapai 118,77 Ha dari luas keseluruhan kawasan tersebut sebesar 2826,25 Ha atau sekitar 4,57 % dari luas wilayah yang terdampak banjir di Kawasan Bandara Terpadu.

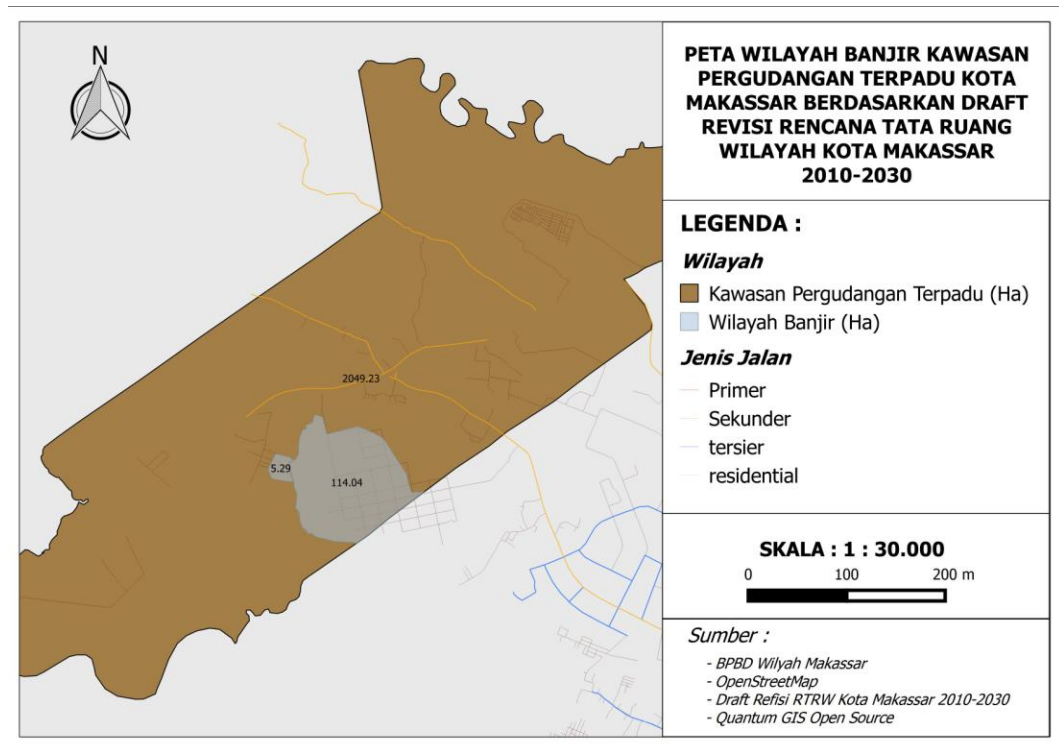
Gambar 4.12. Peta Zona rawan Banjir di Kawasan Industri Terpadu kota Makassar.



(Sumber : BPBD, OSM, Draft Revisi RTRW 2010-2030 kota Makassar)

Luas wilayah yang terdampak banjir di kota Makassar berdasarkan Kawasan Industri Terpadu sebesar 49,52 Ha dengan tinggi muka air banjir antara 50-100 cm atau sekitar 1,27 % dari luas Kawasan Industri Terpadu kota Makassar yang memiliki luas sebesar 3371,05 Ha.

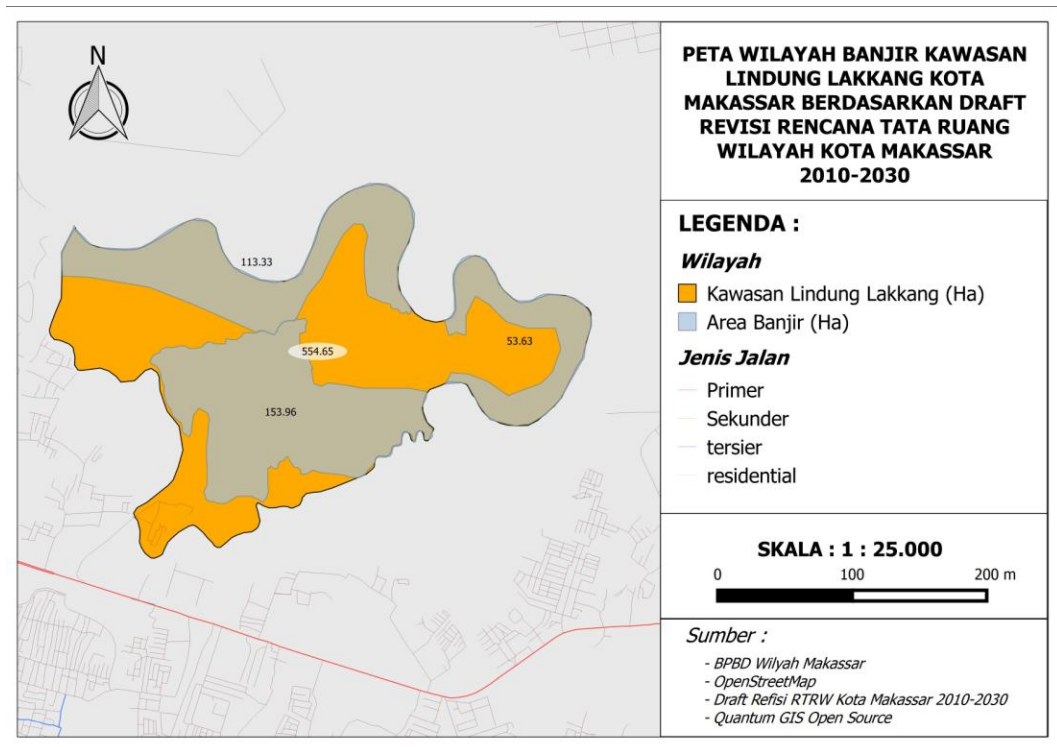
Gambar 4.13. Peta Zona rawan Banjir di Kawasan Pergudangan Terpadu kota Makassar.



(Sumber : BPBD, OSM, Draft Revisi RTRW 2010-2030 kota Makassar)

Luas wilayah yang terdampak banjir untuk kawasan pergudangan terpadu berdasarkan tinggi muka air banjir pada kawasan tersebut yaitu pada zona tinggi muka air banjir 50-100 cm luas wilayah yang terdampak mencapai 114,04 Ha sedangkan pada zona tinggi muka air banjir 100-150 cm luas wilayah yang terdampak mencapai 5,29 Ha sehingga luas wilayah yang terdampak banjir untuk kawasan tersebut keseluruhan mencapai 119,33 Ha atau sekitar 5,83 % dari luas Kawasan pergudangan terpadu.

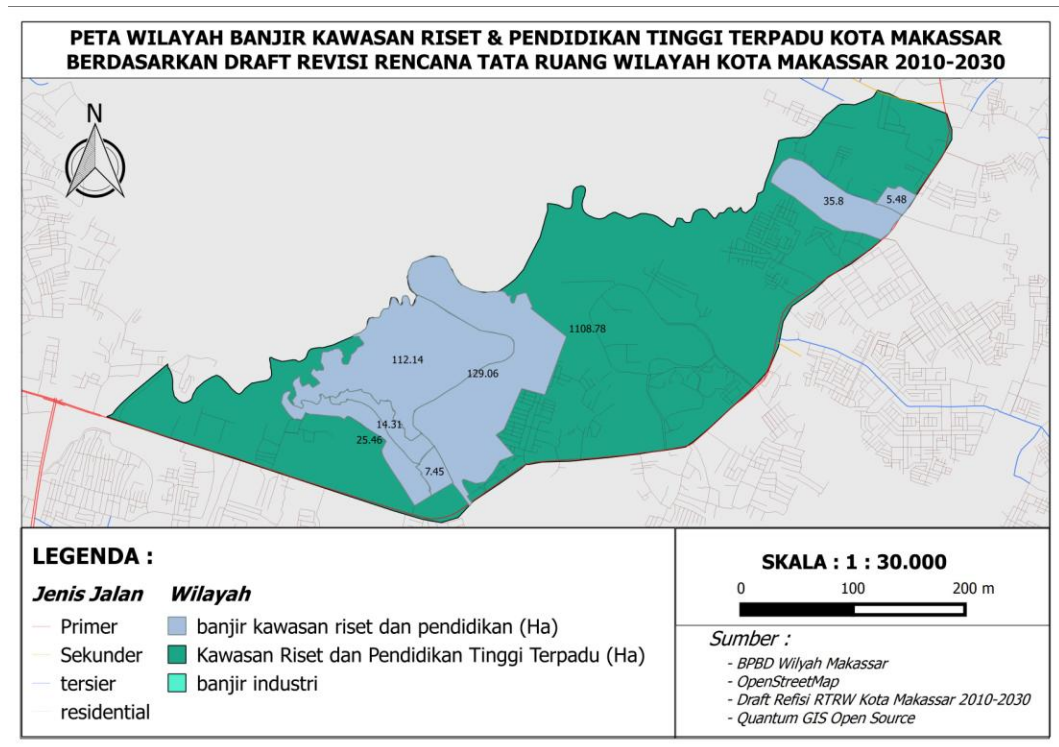
Gambar 4.14. Peta Zona rawan Banjir di Kawasan Lindung Lakkang kota Makassar.



(Sumber : BPBD, OSM, Draft Revisi RTRW 2010-2030 kota Makassar)

Wilayah yang terdampak banjir untuk kawasan Lindung Lakkang yang luas wilayahnya sebesar 554,65 Ha terdampak banjir sebesar 310,12 Ha atau sekitar 57,87 % dari luas kawasan lindung Lakkang yang terbagi atas dua zona ketinggian banjir yaitu zona tinggi muka air 0-50 cm dengan luas terdampak sebesar 166,96 Ha dan zona tinggi muka air 100-150 cm dengan luas terdampak sebesar 153,96 Ha.

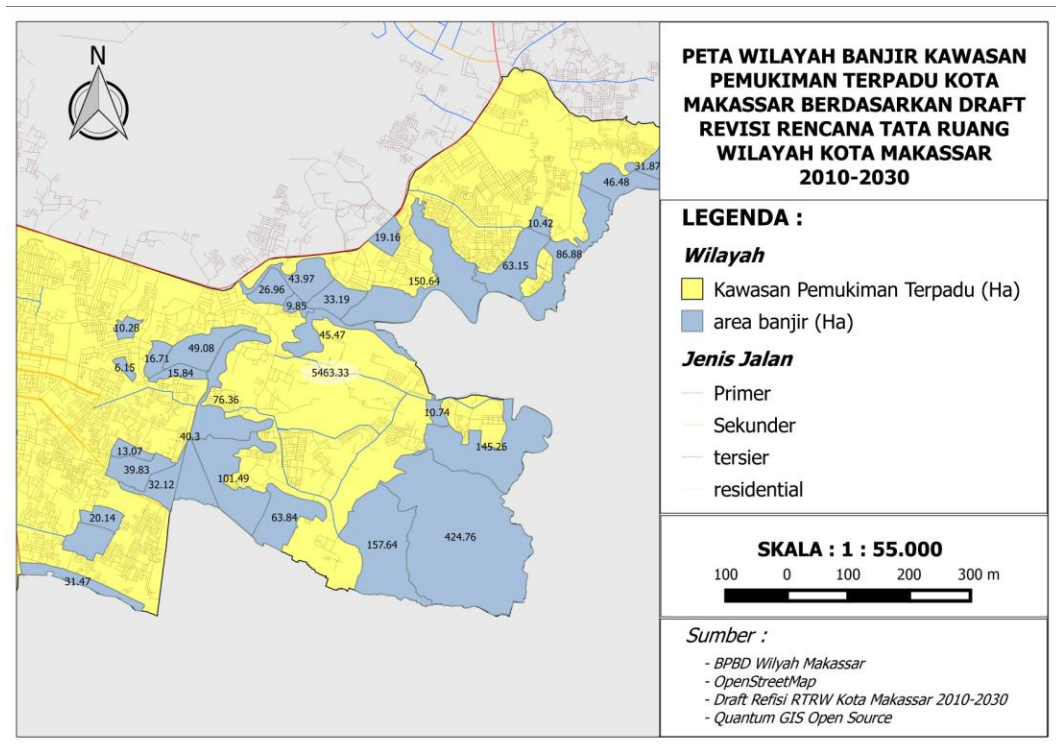
Gambar 4.15. Peta Zona rawan Banjir di Kawasan Riset dan Pendidikan Tinggi Terpadu kota Makassar.



(Sumber : BPBD, OSM, Draft Revisi RTRW 2010-2030 kota Makassar)

Luas wilayah Kawasan Riset dan pendidikan Tinggi Terpadu yang terdampak banjir mencapai 319,1 Ha atau sekitar 29,73% dari luas wilayah Kawasan Riset dan Pendidikan Tinggi Terpadu sebesar 1108,78 Ha yang meliputi tiga zona tinggi muka air banjir yaitu zona tinggi muka air banjir 0-50 cm sebesar 25,46 Ha, zona tinggi muka air banjir 50-100 cm sebesar 164,86 Ha dan zona tinggi muka air banjir 100-150 cm sebesar 139,38 Ha.

Gambar 4.16. Peta Zona rawan Banjir di Kawasan Pemukiman Terpadu kota Makassar.



(Sumber : BPBD, OSM, Draft Revisi RTRW 2010-2030 kota Makassar)

Luas Wilayah Kawasan Pemukiman Terpadu yang terdampak banjir sebesar 1844,97 Ha atau sekitar 33,97% dari luas wilayah Kawasan Pemukiman terpadu sebesar 5463,33 Ha yang meliputi lima zona tinggi banjir yaitu zona tinggi muka air banjir 0-50 cm luas terdampak banjir mencapai 466,88 Ha , zona tinggi muka air banjir 50-100 cm luas terdampak banjir mencapai 309,13 Ha, zona tinggi muka air banjir 100-150 cm luas terdampak banjir mencapai 279,3 Ha, zona tinggi muka air banjir 150-200 cm luas terdampak banjir mencapai 708,75 Ha, dan zona tinggi muka air banjir >200 cm dengan luas wilayah terdampak mencapai 45,47 Ha.

4.3.1 Analisa Luas Wilayah Rawan Banjir berdasarkan peta Draft Revisi Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Makassar tahun 2010-2030.

Berdasarkan peta draft revisi Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) kota Makassar tahun 2010-2030 yang terdiri dari 13 Kawasan Terpadu, enam diantara berada pada zona rawan banjir yaitu Kawasan Bandara Terpadu, Kawasan Industri Terpadu, Kawasan Pergudangan Terpadu, Kawasan Lindung Lakkang, Kawasan Riset dan Pendidikan Tinggi Terpadu, dan Kawasan Pemukiman Terpadu dengan luas wilayah dan zona banjir yang bervariasi.

Berikut adalah tabel persentase luas wilayah rawan banjir yang berada pada Kawasan Terpadu.

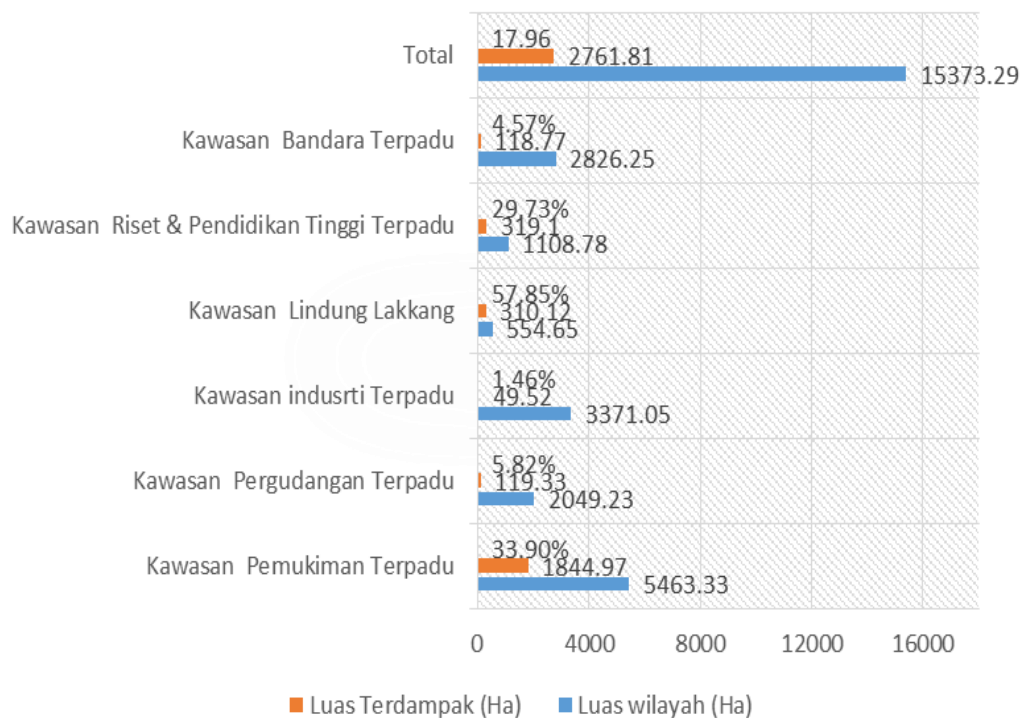
Wilayah RTRW	Luas wilayah (Ha)	Luas Terdampak (Ha)	Persentase
Kawasan Pemukiman Terpadu	5463.33	1844.97	33.90%
Kawasan Pergudangan Terpadu	2049.23	119.33	5.82%
Kawasan industri Terpadu	3371.05	49.52	1.46%
Kawasan Lindung Lakkang	554.65	310.12	57.85%
Kawasan Riset & Pendidikan Tinggi Terpadu	1108.78	319.1	29.73%
Kawasan Bandara Terpadu	2826.25	118.77	4.57%
Total	15373.29	2761.81	17.96 %

(Sumber : BPBD, Hasil Olah Data)

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa Luas keenam Kawasan terpadu yang dibagi berdasarkan wilayah yang terdampak banjir sebesar 15373.29

Ha dengan luas wilayah banjir mencapai 2804.85 Ha atau sekitar 18, 24 % dari luas keenam Kawasan tersebut.

Gambar 4.17 Grafik Luas Wilayah Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Makassar yang terdampak banjir



(Sumber : Hasil Olah Data)

Grafik diatas menggambarkan perbandingan luas wilayah yang terdampak banjir yang berada pada kawasan terpadu dimana pemukiman terpadu yang memiliki dampak besar terhadap banjir yang mencapai luas wilayah 1856,01 Ha, kemudian yang di ikuti oleh kawasan Riset dan Pendidikan Tinggi Terpadu mencapai 329,70 Ha. Sedangkan jika dipantau berdasarkan RTRW, kawasan Lindung Lakkang yang memiliki dampak terbesar yaitu sekitar 57,85 % dari luas keseluruhan Kawasan Lindung Lakkang sebesar 554,65 Ha.

4.4 Jumlah Penduduk terdampak Banjir di Kota Makassar

Di Kota Makassar, Sebanyak 24 kelurahan di 6 Kecamatan dengan luas wilayah keseluruhan mencapai 2761,84 Ha di identifikasi rawan terhadap banjir. Jumlah penduduk yang terdampak mencapai 101.952 jiwa. Berdasarkan data BPS (2013) penduduk Kota Makassar tercatat sebanyak 1.369.606 jiwa, ada peningkatan sekitar 0,22 persen dari data BPS Makassar dalam Angka 2012 lalu tentang laju pertumbuhan penduduk kota Makassar. Peningkatan ini berpengaruh pada jumlah penduduk yang terdampak banjir di sejumlah Wilayah pada zona rawan banjir di Kota Makassar.

4.4.1 Analisa Laju Pertumbuhan Penduduk Kota Makassar.

Berdasarkan Tabel Laju Pertumbuhan Penduduk Kota Makassar yang di rinci menurut Kecamatan, menunjukkan bahwa laju pertumbuhan penduduk tertinggi, masih terkonsentrasi pada wilayah Kecamatan Biringkanaya, yaitu sebesar 5,88 persen dan Kecamatan Manggala sebesar 4,24 persen kemudian disusul Kecamatan Tamalate yaitu sebesar 2,89 persen selama periode tahun 2002 hingga tahun 2012.

Berikut Tabel persentase perbandingan laju pertumbuhan penduduk periode 2001 - 2011 dan periode 2002-2012.

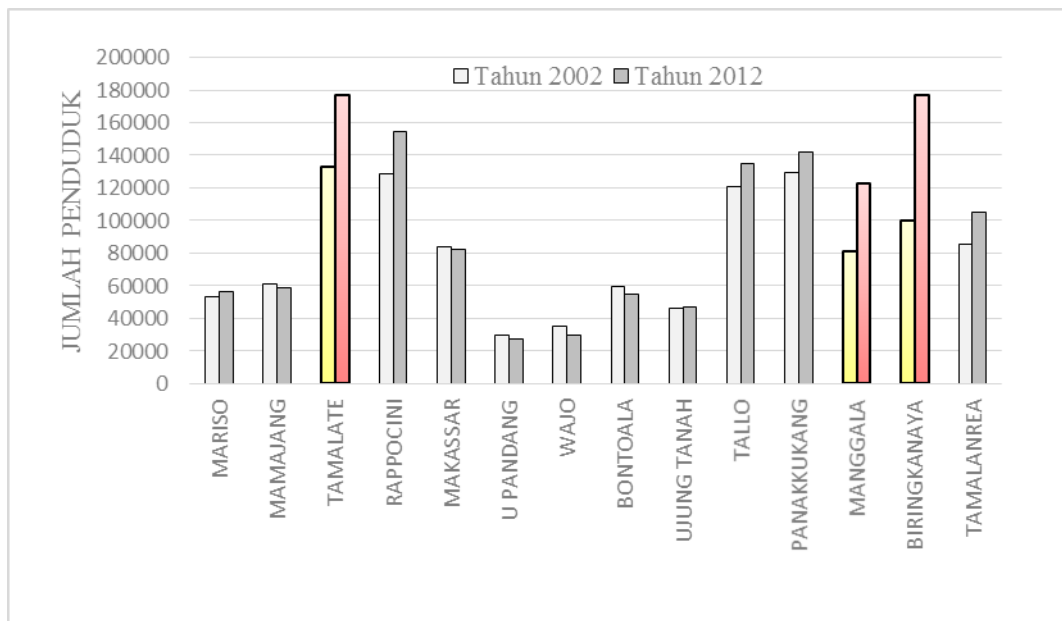
Tabel 4.13 Persentase Laju Pertumbuhan Penduduk periode 2001-2011 dan Periode 2002-2012

KECAMATAN	PERSENTASE / JUMLAH PENDUDUK (JIWA)				Persentase perbandingan
	2002	2012	Laju Pertumbuhan Penduduk Tahun 2001 - 2011	Laju Pertumbuhan Penduduk Tahun 2002 - 2012	
MARISO	53,282	56,524	0.5	0.59	0.09
MAMAJANG	61,286	59,170	0.39	-0.35	-0.04
TAMALATE	133,119	176,947	2.48	2.89	0.41
RAPPOCINI	128,855	154,184	1.45	1.81	0.36
MAKASSAR	84,104	82,027	0.22	-0.25	-0.03
U PANDANG	29,889	27,201	0.73	-0.94	-0.21
WAJO	35,402	29,630	1.9	-1.76	-0.14
BONTOALA	59,549	54,515	0.9	-0.88	-0.02
UJUNG TANAH	46,129	47,129	0.16	0.21	0.05
TALLO	120,786	134,783	1.09	1.1	0.01
PANAKKUKANG	129,651	142,308	0.91	0.94	0.03
MANGGALA	81,102	122,838	3.83	4.24	0.41
BIRINGKANAYA	100,018	177,116	5.37	5.88	0.51
TAMALANREA	85,140	105,234	1.95	2.14	0.19
MAKASSAR	1,148,312	1,369,606	1.56	1.78	0.22

(Sumber : Data BPS, setelah diolah)

Berdasarkan tabel diatas, peningkatan laju pertumbuhan penduduk mencapai 0.22 persen dari laju pertumbuhan penduduk sebelumnya. Laju Pertumbuhan penduduk tertinggi masih terkonsentrasi pada Kecamatan Biringkanaya dan kecamatan Manggala yang kemudian menyusul Kecamatan Tamalate.

Gambar 4.18 Grafik Laju Pertumbuhan Penduduk Periode Tahun 2002-2012



(Sumber: Hasil Olah Data)

4.4.2. Analisa Jumlah Penduduk Terdampak Banjir

Menurut data BPBD jumlah penduduk yang terdampak banjir Periode 2001-2011 yang telah dibagi berdasarkan tingkat Kecamatan adalah sebagai berikut.

Tabel 4.14 Jumlah Peduduk yang terdampak banjir berdasarkan Kecamatan

Kecamatan	Jumlah Penduduk yang terdampak Banjir (Jiwa)
Manggala	23.767
Tamalanrea	28.967
Rappocini	23.746
Panakukang	20.308
Tallo	1985
Biringkanaya	3179
Jumlah	101.952

(Sumber : Data BPBD)

Sedangkan tabel berdasarkan hasil analisis, didapat jumlah penduduk masing-masing Kecamatan yang terdampak banjir untuk periode tahun 2002-2012 adalah sebagai berikut.

Tabel 4.15 Jumlah Penduduk yang terdampak banjir Kota Makassar 2012

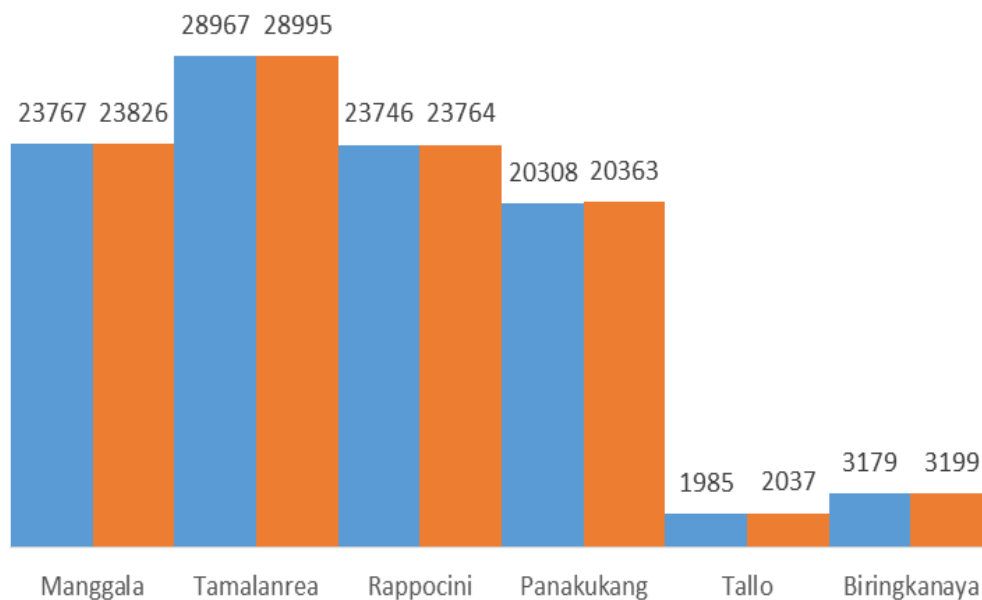
Kecamatan	Jumlah Penduduk yang terdampak
Maanggala	23826.00
Tamalanrea	28995.00
Rappocini	23764.00
Panakukang	20363.00
Tallo	2037.00
Biringkanaya	3199.00
Jumlah	102184

(Sumber : Data BPS, setelah diolah)

Dari kedua tabel diatas, jumlah penduduk yang terdampak banjir di enam kecamatan yang termasuk dalam zona rawan banjir menunjukkan kenaikan jumlah penduduk tahun 2012 mencapai 0,51 persen dari jumlah penduduk tahun 2011 lalu dengan peningkatan sebanyak 232 jiwa. Tingkat populasi penduduk terbanyak yang termasuk dalam zona rawan banjir berada pada Kecamatan Tamalanrea dengan jumlah penduduk yang terdampak mencapai 28995 jiwa.

Kemudian di ikuti Kecamatan Manggala dan Kecamatan Rappocini dengan jumlah penduduk yang terdampak sekitar 23000 jiwa lebih.

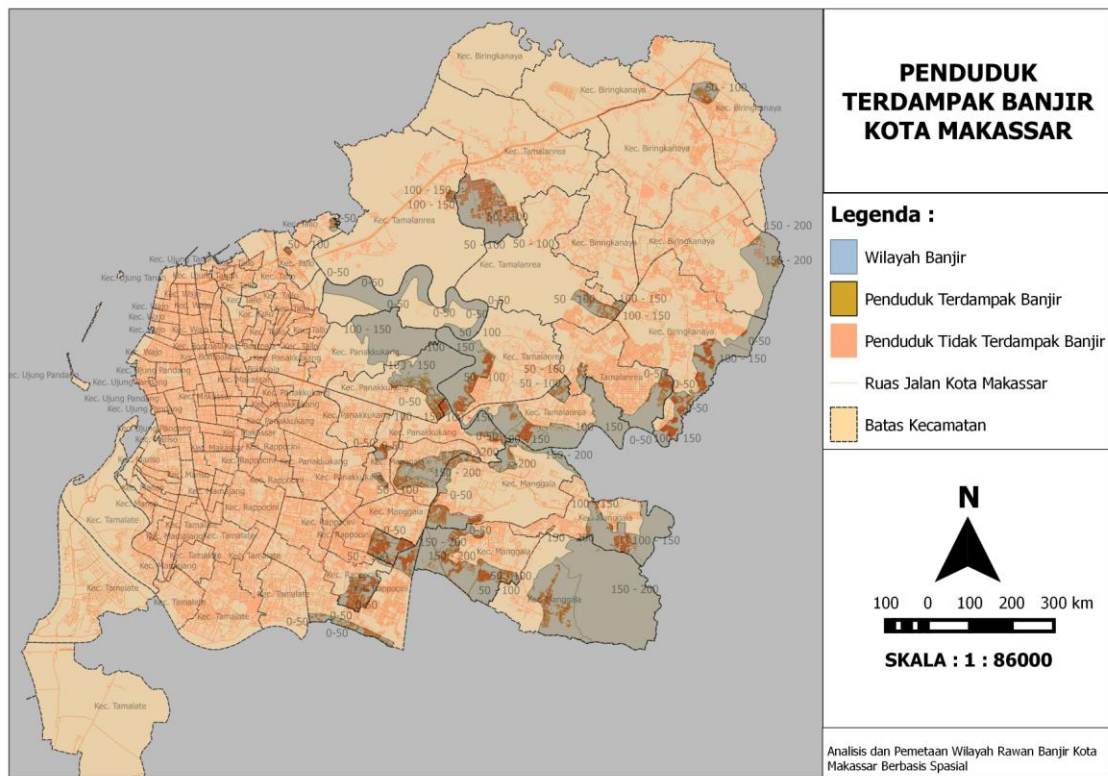
Gambar 4.19 Grafik Jumlah penduduk tahun 2011 dan 2012 yang terdampak banjir.



(Sumber : Hasil Analisa)

Berdasarkan grafik diatas menunjukan jumlah penduduk yang terdampak banjir Kota Makassar dipantau bedasarkan Kecamatan. Jumlah penduduk yang terdampak paling besar terdapat di Kecamatan Tamalanrea, ini disebabkan Zona tersebut memiliki luas terdampak banjir di semua wilayah kelurahan di Kecamatan tersebut selain itu, padatnya pemukiman di daerah tersebut yang menyebabkan tingginya penduduk yang terdampak.

Gambar 4.20 Peta Penduduk yang terdampak Banjir



(Sumber :Data BPBD setelah diolah dan di Analisis)

Peta Diatas, menggambarkan penduduk yang terdampak banjir berdasarkan ketinggian banjir di sejumlah Kecamatan. Sekitar 92,5 % dari jumlah penduduk di Wilayah Makassar, tidak terdampak banjir. Sedangkan, sekitar 7,5 % penduduk bermukim di zona rawan banjir.

dalam membuang sampah tidak pada tempatnya sehingga air meluap pada saluran yang terhalang sampah.

Tabel 4.16 Pengamatan lokasi banjir di kota Makassar

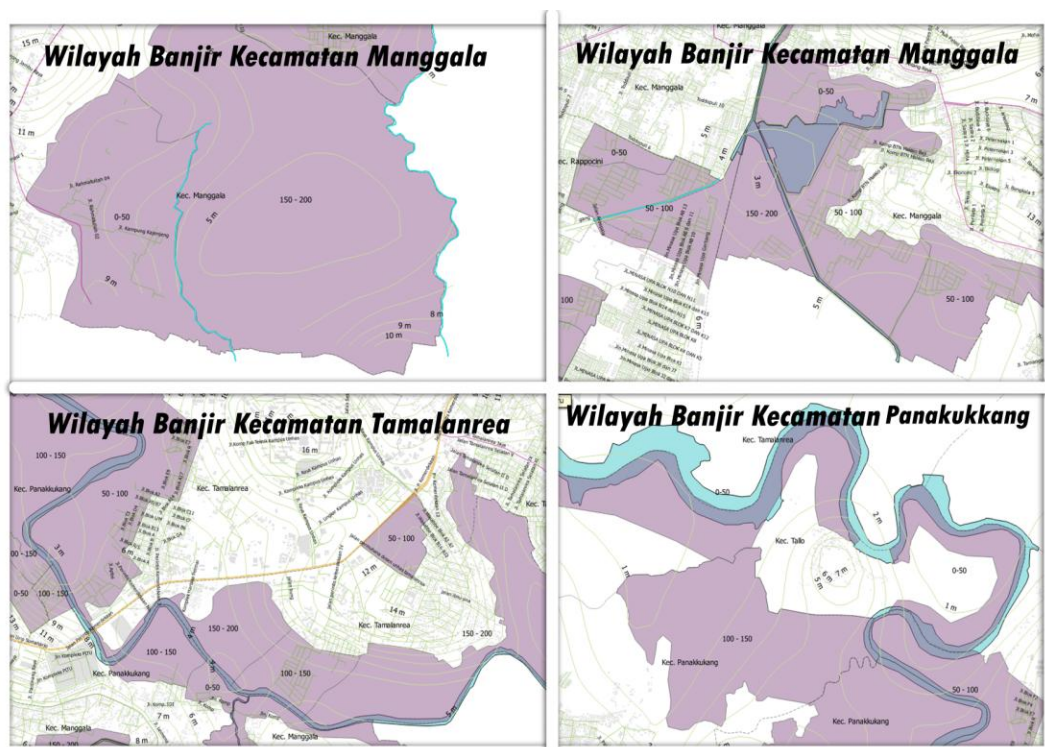
ID	NAMA JALAN	Longitude (X)	Langitude (Y)	KONDISI	RATING\SKOR
1	TODOPOLI 5 (Depan Apotik)	119.4521	-5.1658	saluran drainase tertutup	1
2	RACING CENTRE (Samping Pom Bensin Urip)	119.4527	-5.1425	area rendah, terjadi peluapan air dari drainase	5
3	URIP SUMOHARJO (Depan Gubernur)	119.4509	-5.1405	peluapan air dari drainase	3
4	URIP SUMOHARJO (Samping flyover)	119.4414	-5.1375	tidak ada saluran drainase	3
5	A.P.PETTARANI (Depan Ramayana)	119.4374	-5.1536	saluran drainase tertutup, sehingga menahan laju air	4
6	A.P.PETTARANI (Depan kantor POS)	119.4351	-5.1643	saluran drainase tertutup, sehingga menahan laju air	4
7	NUSANTARA (Depan RRI)	119.4053	-5.1316	saluran drainase kecil	2
8	TENTARA PELAJAR (Perempatan Jl. Sulawesi)	119.4105	-5.1219	air yang tertahan gundukan	3
9	TENTARA PELAJAR (Perempatan Jl. Wahidin sudirohusodo)	119.4133	-5.122	saluran drainase tertutup, sehingga menahan laju air	4
10	TUN ABDUL RAZAK	119.4725	-5.1856	saluran drainase tertutup, sehingga menahan laju air	4
11	TUN ABDUL RAZAK 2	119.4733	-5.1865	saluran drainase tertutup, sehingga menahan laju air	4
12	AROEPALLA (Depan Pom bensin)	119.4566	-5.1759	tidak ada saluran drainase	5
13	LETJEND HERTASNING	119.4403	-5.1623	saluran drainase tertutup, sehingga menahan laju air	4
14	LETJEND HERTASNING (depan dokter gigi)	119.4394	-5.1621	saluran drainase tertutup, sehingga menahan laju air	4
15	A.P.PETTARANI(depan KFC)	119.4354	-5.1637	saluran drainase tertutup, sehingga menahan laju air	4
16	Yusuf Dg. Ngawing (Depan GORO)	119.4358	-5.1656	tidak ada saluran drainase	5
17	A.P.PETTARANI (depan UNM)	119.4347	-5.1664	saluran drainase tertutup, sehingga menahan laju air	4
18	RAPOCINI RAYA (depan DEPAG)	119.4345	-5.1593	peluapan air dari drainase	3
19	RAPOCINI RAYA (depan RM.NYOTO)	119.4356	-5.1601	peluapan air dari drainase	3
20	Kompleks IKIP (Samping UNM)	119.4364	-5.17	area rendah, saluran drainase kecil	5
21	BOULEVARD (Depan BANK BCA)	119.441	-5.1558	saluran drainase tertutup, sehingga menahan laju air	4
22	BOULEVARD (Depan BANK Mandiri)	119.4394	-5.1556	saluran drainase tertutup, sehingga menahan laju air	4
23	SULAWESI (Perempatan JL.Banda)	119.4096	-5.1246	saluran drainase tertutup	3
24	SELAMAT RIYADI (Poros Riburane)	119.4067	-5.1328	saluran drainase tertutup	2
25	SOMBA OPU	119.4064	-5.1385	saluran drainase tertutup	3
26	ANDALAS	119.4189	-5.1302	saluran drainase kecil	4
27	TAMAN MAKAM PAHLAWAN (Depan SMA 5)	119.4608	-5.1483	saluran drainase kecil, area rendah	5
28	ABD. Dg. SIRUA	119.4532	-5.1508	saluran drainase tertutup	4
29	PERINTIS KEMERDEKAAN (Pintu 1 UNHAS)	119.4891	-5.1407	peluapan air dari drainase	4
30	PERINTIS KEMERDEKAAN (Depan Ramaya)	119.4877	-5.1411	peluapan air dari drainase	4
31	PERINTIS KEMERDEKAAN (Depan STIMIK)	119.4821	-5.1417	peluapan air dari drainase	4
32	PERINTIS KEMERDEKAAN (JEMBATAN /SAMPING M-TOS)	119.4733	-5.1452	tidak ada saluran drainase	5
33	PERINTIS KEMERDEKAAN (Depan BTP)	119.4985	-5.1317	peluapan air dari drainase	4

(Sumber :Data Survei)

Tabel diatas menunjukkan titik kordinat yang telah di teliti di beberapa lokasi di kota Makassar dengan rating/skor berdasarkan hasil pengamatan dimana nilai 1 memiliki kondisi baik namun masih perlu adanya pengerukan sedimen agar peluapan air tidak terjadi, nilai 2 memiliki kondisi sedang dimana kerusakan yang perlu di perbaiki seperti pengerukan sedimen dan perbaikan, nilai 3 memiliki kondisi rusak ringan dimana perlu di benahi dalam permodelannya. Nilai 4 memiliki kondisi rusak sedang dimana perlu dilakukan perbaikan yang lebih besar dari kondisi rusak ringan dan nilai 5 memiliki kondisi rusak berat dimana sangat diperlukan perbaikan dalam permodelannya dan pengerukan sedimen.

Sedangkan wilayah terdampak banjir yang di sebabkan oleh pengaruh luapan air sungai adalah sebagai berikut :

Gambar 4.22 Peta wilayah banjir pada bantaran Sungai di Kota Makassar.



(Sumber : Hasil Olah data)

Peta diatas menunjukkan wilayah terdampak banjir yang di sebabkan oleh pengaruh luapan air sungai meliputi Kecamatan Panakukang yang berada pada bibir sungai yang berada pada elevasi 3 hingga 7 m dari permukaan air sungai dengan ketinggian banjir mencapai 50 hingga 100 cm, Kecamatan Tamalanrea yang berada pada elevasi 4 hingga 6 meter dari permukaan air kanal dengan ketinggian banjir mencapai >200 cm daerah sepanjang jalan Bitoa Lama dan jalan Makio Baji yang berada pada Kecamatan Manggala dengan elevasi 3 hingga 5 m dari permukaan air kanal dengan ketinggian banjir 50 hingga 200 cm, sedangkan pada wilayah antang dan sekitarnya, yang memiliki elevasi terendah dari kabupaten Gowa yang menyebabkan aliran air mengarah pada wilayah tersebut sehingga terjadi peluapan dan didukung oleh kecilnya saluran yang menyebabkan banjir pada daerah tersebut sulit dihindari.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan tinjauan beberapa lokasi, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Luas wilayah yang terdampak banjir di enam Kecamatan di kota makassar meliputi Kecamatan Biringkanaya dengan luas terdampak banjir sebesar 289,3 Ha, Kecamatan Tallo dengan luas terdampak banjir sebesar 166,92, Kecamatan Tamalanrea dengan luas terdampak sebesar 649,81 Ha, Kecamatan Manggala dengan luas terdampak sebesar 1129,43 Ha, Kecamatan Rappocini dengan luas terdampak banjir sebesar 166,33 Ha dan Kecamatan Panakukang dengan luas terdampak sebesar 360,10 Ha. Secara keseluruhan, wilayah yang terdampak banjir Kota Makassar mencapai 2761.8 Ha. Sedangkan di tinjau berdasarkan Draft Revisi Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Makassar 2010-2030, enam Kawasan Terpadu yang terdampak banjir meliputi Kawasan Bandara Terpadu dengan luas terdampak mencapai 118,77 Ha atau sekitar 4,57% dari luas Kawasan Bandara Terpadu sebesar 2826,25 Ha, Kawasan Industri Terpadu dengan luas terdampak mencapai 49,52 Ha atau sekitar 1,46 % dari luas Kawasan Industri terpadu sebesar 3371,05 Ha, Kawasan Pergudangan Terpadu dengan luas terdampak mencapai 119,33 Ha atau sekitar 5,82% dari luas Kawasan Pergudangan

Terpadu sebesar 2049,23 Ha, Kawasan Lindung Lakkang dengan luas terdampak banjir mencapai 310,12 Ha atau sekitar 57,85 % dari luas Kawasan Lindung Lakkang sebesar 554,65 Ha, Kawasan Riset dan Pendidikan tinggi Terpadu dengan luas terdampak mencapai 319,1 atau sekitar 29,73 % dari luas Kawasan Riset dan Pendidikan Tinggi Terpadu sebesar 1108,78 Ha dan Kawasan Pemukiman terpadu yang merupakan wilayah terdampak banjir cukup banyak yang mencapai 1844,97 Ha.

2. Ruas jalan yang terdampak banjir di kota Makassar sebanyak 77 ruas jalan sebagian besar ruas jalan yang terdampak banjir merupakan jalan lokal yang dimana merupakan jalan dengan ciri perjalanan jarak dekat yang tersebar di enam Kecamatan di kota Makassar yaitu Kecamatan Biringkanaya dengan jumlah ruas terdampak sebanyak 8 ruas jalan dengan luas ruas jalan mencapai 2152 m², Kecamatan Tallo 2 ruas jalan dengan luas ruas jalan mencapai 520 m², Kecamatan Tamalanrea dengan jumlah ruas jalan sebanyak 34 ruas jalan dengan luas ruas jalan mencapai 9520 m², Kecamatan Manggala dengan jumlah ruas jalan terdampak sebanyak 23 ruas jalan dengan luas terdampak mencapai 14759 m², Kecamatan Rappocini dengan jumlah ruas jalan terdampak sebanyak 7 ruas jalan dengan luas ruas jalan mencapai 4000 m², dan kecamatan Panakukkang dengan jumlah ruas jalan terdampak sebanyak 3 ruas jalan dengan luas ruas jalan mencapai 1062 m².

5.2. Saran

1. Sistem Informasi Geospasial (SIG) dengan Aplikasi Quantum GIS sangat efektif dalam analisis data spasial, beberapa keuntungan yang dihasilkan antara lain biaya yang jauh lebih murah dibanding survey lapangan dan ketepatan koordinat sehingga membantu dalam administrasi pertanahan.
2. Disamping keuntungan yang diberikan, SIG juga menunjukkan beberapa kekurangan diantaranya identifikasi wilayah yang cukup sulit, yang mengharuskan *user* menggunakan *connection data* terlebih dahulu agar dapat terhubung dengan *OpenStreetMap* dalam pemetaan lokasi.
3. Untuk perencanaan pembangunan pada zona rawan banjir diperlukan pengetahuan dalam pengolahan suatu lahan agar tidak berdampak pada penduduk sekitar yang telah bermukim terlebih dulu pada wilayah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abhas K Jha, Robin Bloch and Jessica Lamond 2012, *Panduan Pengelolaan Terintegrasi untuk Risiko Banjir Perkotaan di Abad 21*, Global Facility for Disaster Reduction and Recovery, Washington.
- Adam Suseno dan Ricky Agus T, 2012, *Penggunaan Quantum GIS Dalam Sistem Informasi Geografis*, Quantum GIS, Bogor.
- Agus Taufik Mulyono, 2007, *Disertasi Model Monitoring dan Evaluasi Pemberlakuan Standar Mutu Perkerasan Jalan Berbasis Pendekatan Sistematis*, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, Semarang.
- Agustinus Budi Prasetyo, 2009, *Pemetaan Lokasi Rawan dan Resiko Bencana Banjir di Kota Surakarta Tahun 2007*, Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah, 2014, *Rencana Kontinjensi Bencana Banjir Kota Makassar*, Makassar.
- Badan Pusat Statistik, 2013, *Makassar Dalam Angka 2013*, Badan Pusat Statistik kota Makassar.
- DAI, 2007, *Panduan Pemetaan Partisipatif*, Environmental Services Program, Malang.
- Denny A, 2013, *Peta Administrasi Kota Makassar*, Pemerintah Kota Makassar, (webmaster@makassarkota.co.id).
- Ditjen Bina Marga, 2006, *Statistik Jalan Nasional dan Provinsi*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Draft RTRW 2010 – 2030, *Peta Pola Pengembangan Kawasan Kota Makassar Tahun 2010-2030*, Draft Revisi Tata Ruang Wilayah 2010-2030, Makassar.
- Idep, 2007, *Banjir, Peranan Masyarakat saat terjadi Banjir*. Indonesian Development of Education and Permaculture (IDEP), Bali.

- Nurpilihan Bafdal, Kharista Amaru, Boy Macklin Pareira, 2011, *Buku Ajar Sistem Informasi Geografis*, Jurusan Teknik Manajemen industry Pertanian FTIP UNPAD, Bandung.
- M Syahril B. Kusuma, Hadi Kardhana 2009. *Banjir dan Upaya Penanggulannya*. Program for Hydro – Meteorological Risk Mitigation Secondary Cities in Asia, Indonesia, Bandung.
- Peraturan Pemerintah, *Undang – Undang nomor 34 tahun 2006 tentang jalan*, tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2006 nomor 4655, Jakarta.
- Sudjana. M. A., 1989, *Metoda Statistika Edisi ke 6*, Penerbit TARSITO, Bandung.
- Yayu Indriani Arifin, Muhammad kasim., 2007, *Pemetaan Zonasi Banjir Kota Gorontalo Untuk Mitigasi Bencana*. Laporan Penelitian Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo.

LAMPIRAN

Luas wilayah penggunaan lahan terdampak banjir tiap kecamatan di kota

Makassar berdasarkan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) kota

Makassar dalam dokumen Rencana Kontijensi Bencana Banjir Kota Makassar.

Kecamatan TAMALANREA

No	Penggunaan Tanah	Kelurahan Terdampak (Ha)					
		Bira	Kapasa	Parangloe	Tamalanrea	Tamalanrea Indah	Tamalanrea Jaya
1	Industri	12.58					
2	Kebun		3.57				
3	Komersial					1.09	0.24
4	Lahan Kosong	32.95	3.02		24.87	9.42	105.56
5	Mangrove				4.84	46.17	36.56
6	Militer						10.20
7	Pendidikan					2.27	0.82
8	Pemukiman		22.84	4.26	20.5	17.52	25.77
9	Rawa				3.92	2.71	31.03
10	Sawah	49.35	10.97		28.37		8.61
11	Tambak	64.48	0.03	0.89		31.87	0.86

(Sumber : Badan Penanggulangan Bencana Daerah, 2014)

Kecamatan TALLO

No	Penggunaan Tanah	Kelurahan Terdampak (Ha)		
		Buloa	Lakkang	Tallo
1	Kebun		0.11	
2	Lahan Kosong	0.02	0.2	0.01
3	Mangrove		3.1	0.06
4	Perkuburan			0.14
5	Pemukiman	1.57		3.42
6	Tambak	0.56	97.82	0.41

(Sumber : Badan Penanggulangan Bencana Daerah, 2014)

Kecamatan RAPPOCINI

No	Penggunaan Tanah	Kelurahan Terdampak (Ha)		
		Gunung Sari	Karunrung	Kassi-Kassi
1	Lahan Kosong	10.45	6.49	3.22
2	Perkuburan		0.07	
3	Pemerintahan	2.65	0.02	
4	Pemukiman	33.24	32.71	24.29
5	Rawa		0.95	0.71
6	Sawah	10.85	15.03	21.83

(Sumber : Badan Penanggulangan Bencana Daerah, 2014)

Kecamatan BIRINGKANAYA

No	Penggunaan Tanah	Kelurahan Terdampak (Ha)		
		Sudiang	Sudiang Raya	Paccerakkang
1	Industri	0.03		
2	Kebun	1.16	1.07	
3	Lahan Kosong	6.46	0.89	22.19
4	Lapangan	0.50		0.14
5	Mangrove	0		4.09
6	Perkuburan	0	0.75	
7	Pemukiman	13.20	28.37	40.94
8	Rawa	0	1.30	1.3
9	Sawah	3.92	66.53	30.29

(Sumber : Badan Penanggulangan Bencana Daerah, 2014)

Kecamatan MANGGALA

No	Penggunaan Tanah	Kelurahan Terdampak (Ha)				
		Antang	Bangkala	Batua	Manggala	Tamangapa
1	Kebun	8.53	9.95		17.95	17.58
2	Komersial	6.49				
3	Lahan Kosong		24.23	3.32		0.76
4	Mangrove	9.31				
5	Pemukiman	44.45	35.76	29.84	34.65	50.95
6	Rawa	0.54	8.88			
7	Sawah	26.11	73.65	44.17	86.37	419.26
8	Semak				14.28	84.71
9	Tambak	0.01		0.53		
10	TPA					0.52

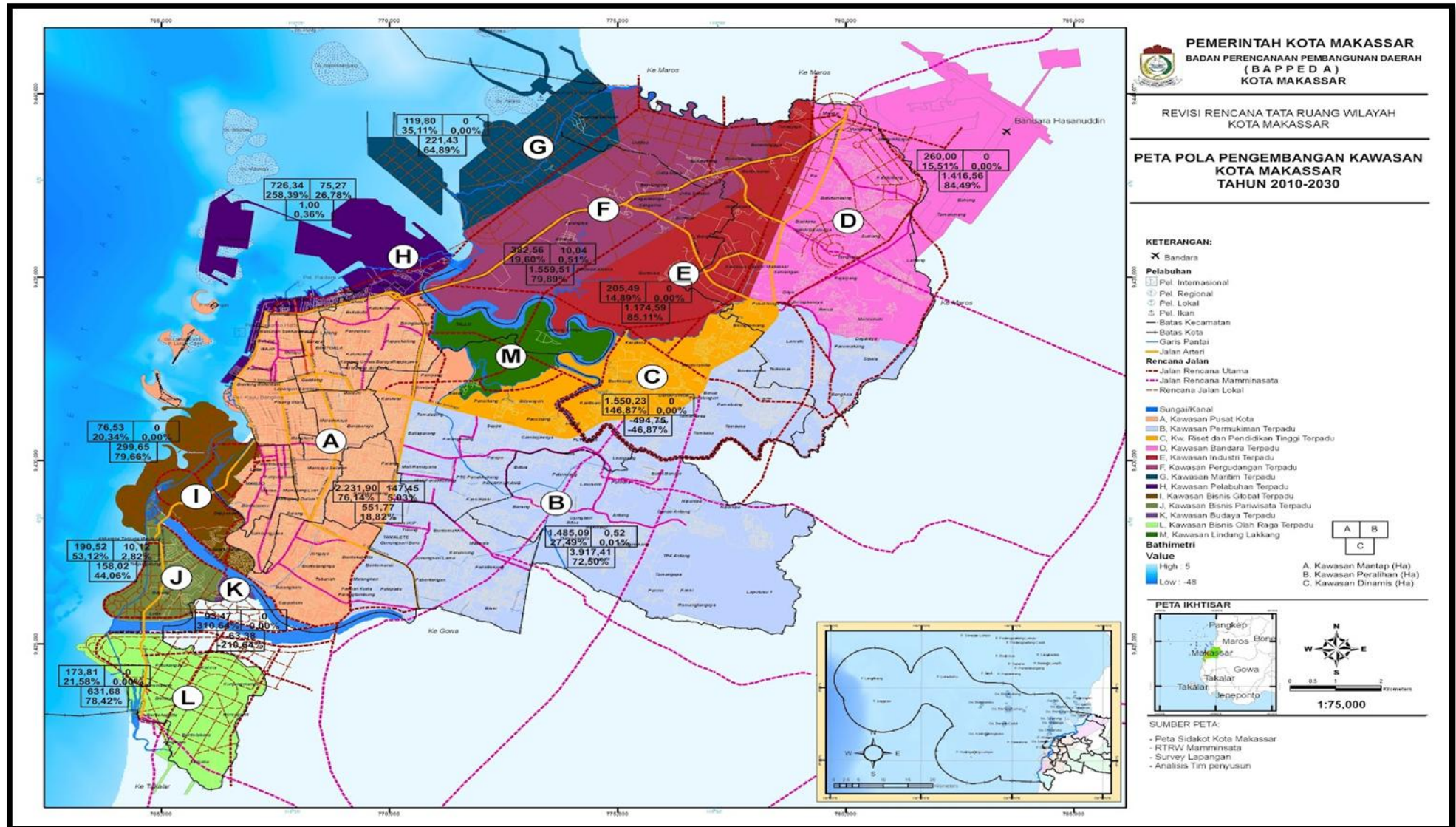
(Sumber : Badan Penanggulangan Bencana Daerah, 2014)

Kecamatan Panakukang

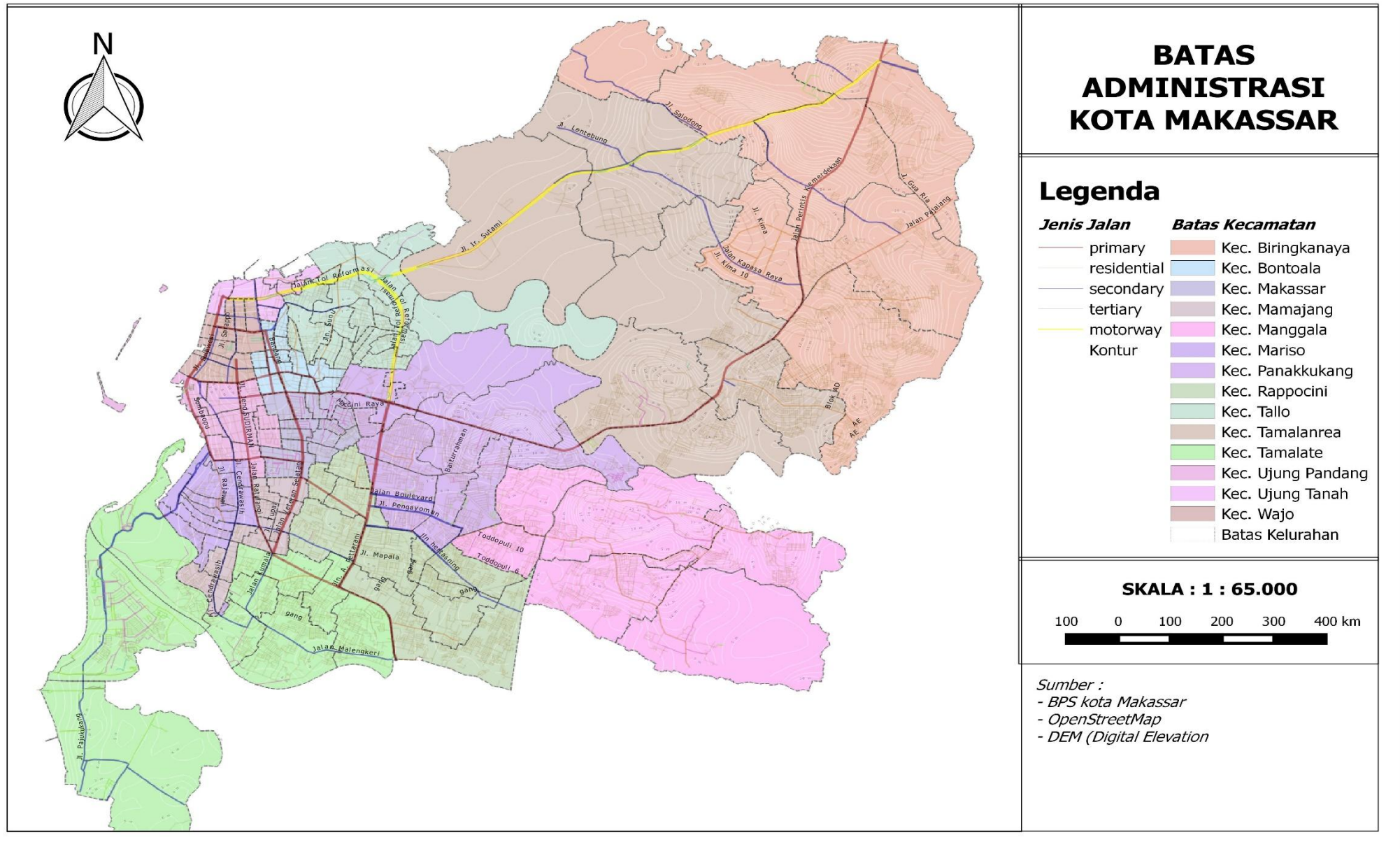
No	Penggunaan Tanah	Kelurahan Terdampak (Ha)			
		Pampang	Panaikang	Paropo	Tello Baru
1	Kebun	31.75			10.6
2	Lahan Kosong	0.02	0.27		1.32
3	Mangrove	40.27	57.25		7.49
4	Pemukiman		27.1	14.29	11.87
5	Rawa			0.11	
6	Tambak	73.09	51.79		4.98

(Sumber : Badan Penanggulangan Bencana Daerah, 2014)

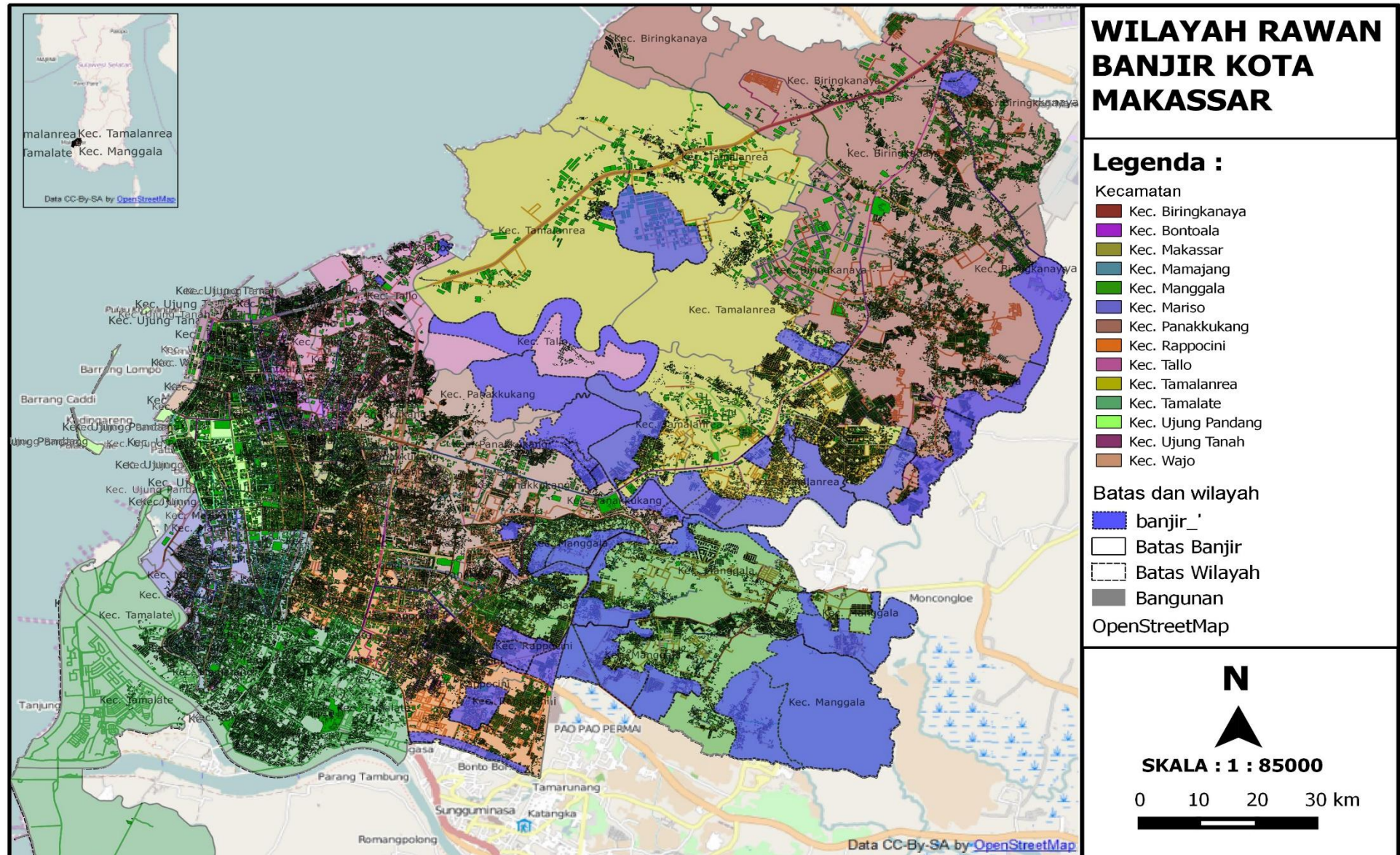
Peta Draft Revisi Rencana Tata Ruang Wilayah 2010-2030 Makassar.



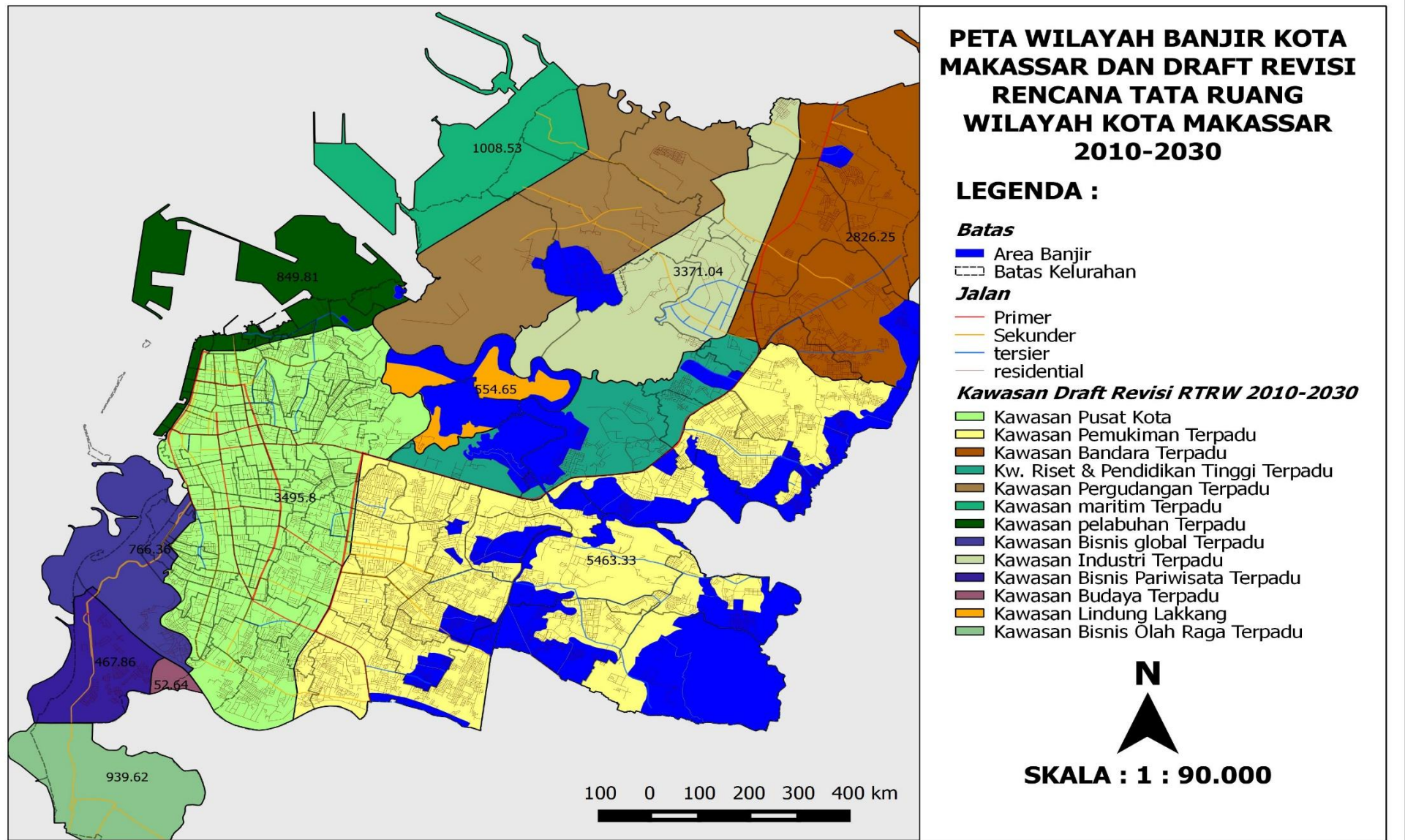
Peta Administrasi Kota Makassar



Peta Wilayah Rawan Banjir Kota Makassar



Peta Wilayah Rwan Banjir Berdasarkan *RTRW 2010-2030*.



Dokumentasi



Lokasi Banjir Jln. Racing samping SPBU.



Lokasi Banjir Jln Hertasning depan Rumah dinas Sekertaris Daerah.



Lokasi Banjir Jl. A.P. Pettarani depan KFC Makassar



Lokasi Banjir depan Universitas Negeri Makassar Jln. Gunung Sari



Lokasi Genangan Jln. Andalas belakang Mesjid Raya Makassar.



Lokasi Genangan Jln. Perintis Kemerdekaan depan Perumahan
BTP.



Lokasi Genangan depan pintu satu UNHAS.



Lokasi Genangan depan Stimik Jln. Perintis Kemerdekaan.



Lokasi terdampak Banjir Kelurahan Antang, Kecamatan Manggala,



Wilayah Terdampak banjir depan
Kodam 3 Sudiang.



Lokasi Banjir Jln. Syekh Yusuf



Lokasi Genangan Jln Todopoli Raya.